Zur Ökologie der Porlinge

Untersuchungen über die Sporulation einiger Porlinge und die an ihnen gefundenen Käferarten

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereichs Biologie (23)
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von:
Ingo Nuß
aus Brandis

1975

1. Referent: Prof. Dr. J. Poelt
2. Referent: Prof. Dr. Ch. Leuckert

Tag der Promotion: 09. 12. 75

BIBLIOTHECA MYCOLOGICA

HERAUSGEGEBEN VON

J. CRAMER

BAND 45

ZUR ÖKOLOGIE DER PORLINGE

Untersuchungen über die Sporulation einiger Porlinge und die an ihnen gefundenen Käferarten

VON

INGO NUSS

Mit 36 Tabellen und 62 Abbildungen

1975 · J. CRAMER

In der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft

FL-9490 VADUZ

Als Dissertation der Freien Universität Berlin angenommen.

Der Begriff "Protospore" ist in dieser Arbeit stets durch "**Proterospore**" zu ersetzen, weil der Terminus "Protosporen" schon 1889 von BERKELEY (fide SNELL & DICK, 1971: *A Glossary of Mycology*; Cambridge; page 133) in einer anderen Bedeutung eingeführt wurde.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

© 1975 A.R. Gantner Verlag K.-G., FL-9490 Vaduz
Printed in Germany
by Strauss & Cramer GmbH, 6901 Leutershausen
ISBN 3-7682-0983-0

Inhaltsübersicht

Einleitung 5

A Allgemeiner Teil 7

I Die Basidiospore 7

II Der Fruchtkörper und die Bedingungen für die Sporulation 12

B Spezieller Teil 17

I Untersuchungsgegenstand 17

II Untersuchungsgebiet 18

III Sporulationsdauer 20

1 Rückblick auf Methoden und Ergebnisse 20

2 In dieser Untersuchung angewandte Methode 27

3 Ergebnisse dieser Untersuchung 31

a Einflüsse der relativen Luftfeuchte 31

b Einflüsse der Temperatur 32

4 Diskussion 33

IV Circadiane Rhythmen 40

1 Rückblick auf 40

a Methoden 40

b Ergebnisse 43

2 In dieser Untersuchung angewandte Methode 45

3 Ergebnisse dieser Untersuchung 47

4 Diskussion 48

V Statistik 51

1 Sporen 51

a Material und Methode in dieser Untersuchung 51

b Ergebnisse dieser Untersuchung 53

2 Protosporen 55

a Rückblick 55

b Material und Methode in dieser Untersuchung 56

c Ergebnisse dieser Untersuchung 56

3 Diskussion 58

VI Die untersuchten Pilzarten (in alphabetischer Reihenfolge) ... 65

VII Pilzkäfer 88

1 Die an den Pilzen gesammelten Käfer 88

a Material und Methode in dieser Untersuchung 88

b Ergebnisse dieser Untersuchung 89

2 Untersuchungen des Pilzgehaltes der Nahrung 94

a Methode in dieser Untersuchung 94

b Ergebnisse dieser Untersuchung 94

3 Diskussion 96

VIII Die untersuchten Käferarten (innerhalb der Familien in alphabetischer Reihenfolge) 102

Carabidae 102
Hydrophilidae 103
Histeridae 105
Silphidae 106
Catopidae 106
Liodidae 106
Scydmaenidae 108
Orthoperidae 108
Ptiliidae 109
Scaphidiidae 109
Staphylinidae 111
Throscidae 133
Nitidulidae 133
Rhizophagidae 135
Erotylidae 135
Cryptophagidae 136
Lathridiidae 138
Mycetophagidae 140
Colydiidae 142
Endomychidae 144
Aspidiphoridae 144
Cisidae 144
Anobiidae 148
Pythidae 149
Serropalpidae 149
Tenebrionidae 150
Anthribiidae 153
Curculionidae 154

Zusammenfassung 155

Summary 159

Literaturverzeichnis 164

Anhang mit Tabellen und Abbildungen 171

Glossar

Einleitung

Die Bedeutung der Spore für die Systematik als eines der wichtigsten Merkmale für die Differenzierung der Arten und höherer Taxa ist unbestritten. Sie wird durch die Vielzahl der Arbeiten dokumentiert, welche sich mit den Mikrostrukturen, den Schichtungen der Sporenwände, der Genetik, der Freiwerdung, Ausbreitung, Keimung und Resistenz der Sporen neben weiteren Fragen beschäftigen (MADELIN, 1966; CLEMENCON, 1970; PEGLER und YOUNG, 1971 u.a.). In mehreren Arbeiten ist die Sporulation verschiedener Porlingsarten in Abhängigkeit von klimatischen Faktoren sowohl in freier Natur wie auch in Klimakammern unter kontrollierten Bedingungen untersucht worden (BJØRNEKAER, 1938; PARMASTO, 1958 und 1970; KRAMER und LONG, 1970 u.a.). Die Erkenntnisse über Sporulation und Sporulationsdauer wie auch andere damit zusammenhängende Fragen werden jedoch erst dann ein klares Bild ergeben, wenn eine genügend große Anzahl von Untersuchungen aus den verschiedensten Gebieten der Verbreitungsareale vieler Arten vorliegen wird. In dem Bemühen, einen Beitrag zu diesem Mosaik zu liefern, ist die folgende Arbeit durchgeführt worden. Ihr waren Untersuchungen über die Porlingsflora der Berliner Pfaueninsel vorausgegangen. Die Fragen, welche sich hieraus entwickelt haben, gaben den Anstoß zu der vorliegenden Arbeit. In ihr werden die Sporulationsdauer und die Sporulationsmengen einiger Porlinge in Abhängigkeit von Klimafaktoren und Rhythmen untersucht. Außerdem werden während des gesamten Zeitraumes der Sporulationsperioden die Sporengrößen der untersuchten Arten in wöchentlichen Abständen gemessen und statistisch ausgewertet, um möglicherweise zu erfahren, ob die Sporen während dieser Zeit in Form oder Größe variieren und welche Ursachen dafür verantwortlich sind. Die an den Pilzen gefundenen Käfer und ihre unterschiedlichen Beziehungen zu den Pilzen wurden in die Untersuchungen mit einbezogen, nicht hingegen jener Teil, in welchem die in 7 Jahren gesammelten Porlingsarten West-Berlins unter besonderer Berücksichtigung der Pfaueninsel floristisch zusammengestellt werden sollten. Er wird später gesondert publiziert werden.

Für Thema, wertvolle Anregungen und Ratschläge, hilfreiche Diskussionen und nicht zuletzt für begeisternde Exkursionen, auf welchen der didaktisch so wichtige Anschauungsunterricht in dem Gesamtgebiet der Botanik gegeben wurde, danke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr.J. POELT.

Es ist mir ein besonderes Bedürfnis, in diesem Zusammenhang Herrn Dr. H. JAHN zu danken. Er gab der Porlingsforschung - speziell im deutschsprachigen Raum - entscheidende Impulse. Kenntnisse über Porlinge und das be-

sondere Interesse an dieser Pilzgruppe habe ich zu einem großen Teil ihm zu verdanken. Mit sehr viel Geduld hat er mir geholfen, mich in diese Gruppe einzuarbeiten, was Voraussetzung für die vorliegende Arbeit war. Ich möchte ihm auch für die Bestimmung mehrerer Proben für diese Untersuchung danken.

Meinem Freund, Herrn Prof. H. KORGE, bin ich Dank für die aufopferungsvolle Bestimmung und Präparation der in dieser Arbeit behandelten Käfer schuldig. Ohne seine Hilfe wäre die Bearbeitung der entsprechenden Kapitel nicht möglich gewesen.

Herrn Prof. Dr. J.-G. HELMCKE, Leiter des Institutes für Biologie und Anthropologie/ Elektronenmikroskopie, danke ich dafür, daß ich an seinem Institut rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen machen durfte, welche Herr RAU freundlicherweise für mich anfertigte.

Herrn SCHÖNEFELD als Verwalter der Pfaueninsel habe ich für sein großzügiges Entgegenkommen, seine Aufgeschlossenheit und stete Hilfsbereitschaft sehr zu danken.

Dank gilt auch all jenen, durch deren Mithilfe es möglich wurde, verschiedene Fragen zu untersuchen: Herrn H. ZEUGE für die Konstruktion der Sporenfallen und weiterer Hilfsmittel, den Herren Prof. Dr. M. BROCKT und Wiss. Assistent G. GESKE für die Einführung in statistische Fragestellungen und die Ausarbeitung der benötigten Computerprogramme, Frau Dr. X. HERING und Herrn GERSTENBERGER für Übersetzungen aus dem Russischen bzw. Tschechischen und meinen Kommilitonen, Herrn P. DOEBBELER und Herrn B. OERTEL, für Literaturhinweise.

Herrn Prof. Dr. H. SUKOPP danke ich schließlich für die Erlaubnis, die Pfaueninselkarte (Abb.1) aus dem "*Dendrologischen Führer*" von BERGER-LANDEFELDT, U. & H. SUKOPP, 1966, übernehmen zu dürfen.

A Allgemeiner Teil

I Die Basidiospore

MICHELI (1729) war vielleicht der erste, welcher bei einer *Coprinus*-Art die Ausbreitungseinheiten eines Pilzes in Vierergruppen beobachtet hat (fide LOHWAG, 1940:401), doch sind noch fast 70 Jahre vergangen, bis HEDWIG 1798 den Begriff "Spore" in die Wissenschaft einführte. Ungefähr seit der Zeit, als sich das Mikroskop bei der Untersuchung der Pilze allgemein durchsetzte, stand die Spore im Vordergrund mykologischen Interesses. Weshalb? Zum einen ist sie in Farbe, Form und Größe, aber auch in ihrer Oberflächenstruktur für die einzelnen Arten im Vergleich zu anderen Merkmalen sehr konstant, zum anderen variiert sie eben in diesen Charakteristika von Art zu Art, Gattung zu Gattung und sogar Familie zu Familie oft so auffallend, daß sie nach wie vor eines der sichersten Differenzierungskriterien für die Mykologen ist (vgl. auch PEGLER & YOUNG, 1971:4). Darüberhinaus ist die Spore aber auch Fortpflanzungs- und Ausbreitungseinheit und trägt demzufolge die Summe der Erbinformationen des pilzlichen Organismus in sich.

Bei der Vielzahl der Sporenformen ist eine Untergliederung sinnvoll, und so werden bei den Höheren Pilzen nach der Art der Entstehung die Meio- von den Mitosporen unterschieden, je nachdem, ob sie das Ergebnis einer Reduktionsteilung sind oder nicht. Nach ihrem Entstehungsort - Ascus oder Basidie - differenziert man die Meiosporen in Asco- bzw. Basidiosporen. Man kann auch die Art der Freiwerdung einer Spore zur Benennung heranziehen und allgemein zwischen aktiver und passiver Ausbreitung unterscheiden (*"active and passive dispersal"*, GREGORY, 1952:6). DONK (apud DERX, 1948) schlug für den von BULLER für die *Hymenomyceten, Uredinales, Tilletiaceae* und *Sporobolomycetes* beschriebenen Abschußmechanismus den Namen "Ballistospore" vor. GREGORY dagegen ging von der Funktion aus und nannte Chlamydo-, Zygo-, Oosporen und andere an ihrem Entstehungsort bleibende *"sedentary spores"* und solche, die hauptsächlich der Ausbreitung dienen, *"dispersal spores"* (GREGORY, 1952:5); später nennt er sie "*Memno-*" bzw. "*Xenosporen*" (1966:7).

Wie die Asco- werden auch die Basidiosporen endogen gebildet (PEGLER&YOUNG, 1971:3). Ihre Entwicklung ist sehr eingehend von BULLER (1909), CORNER (1948) und kürzlich von WELLS (1965) und PEGLER & YOUNG (1971) studiert worden. Danach ergibt sich für die *Agaricales* und *Aphyllophorales* folgendes Bild: Sobald die Basidie ihre volle Größe erreicht hat, bilden sich - etwa gleichzeitig mit der Kernteilung - die Sterigmen (CORNER, 1948:26;

PEGLER & YOUNG, 1971:3) zunächst als kurze, breite und runde Auswüchse, welche sich zu spitz zulaufenden "Fingern" ausformen und dabei zur Basidienlängsachse hin gekrümmt sind. An ihren Spitzen entstehen nun - quergestellt zur Basidienlängsachse - kleine Schwellungen, die schließlich zu den eigentlichen Basidiosporen heranwachsen. Ihr Protoplasma erhalten sie - jede gleichviel - aus der Basidie, deren Vakuolisierung synchron mit der Sporenreifung vorangeht (CORNER, 1948:32). Form und Größe werden im wesentlichen durch unterschiedliche Verstärkungen des Epispors (*Tunica* p.p. bei CLEMENCON, 1970:116; CLEMENCON lehnt die bisher verwendeten Begriffe wegen der historisch bedingten Mißverständlichkeit ab und schlägt neue vor, welche hier in Klammern wiedergegeben werden) bestimmt (PEGLER & YOUNG, 1971:11). Kugelige und nahezu kugelige Formen ergeben sich aus einer mehr oder weniger gleichmäßigen, längliche hingegen aus einer acropetalen , also spitzenwärts fortschreitenden Wandverstärkung (CORNER,1948:28-29). Bei mehr oder weniger stark gekrümmten Sporen verstärkt sich die adaxiale Seite schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium (PEGLER & YOUNG, 1971:13). Nach dem Epispor wird das Exospor (*Tunica* p.p. bei CLEMENCON, 1970:116) gebildet, welches oft die Oberflächenstrukturen formt, sich chemisch vom Epispor unterscheidet und - nach PEGLER & YOUNG, 1971:17, bei den *Agaricales* - in Cotton Blue anfärbt. Zusammen mit dem zuletzt und zuinnerst angelegten Endospor (*Corium* bei CLEMENCON, 1970:116) werden sie von der Spore selbst gebildet und stellen die eigentliche Sporenwand dar, während die beiden äußersten Schichten Perispor (*Endosporothezium* bei CLEMENCON, 1970:115) - die exosporialen Ornamente einhüllend - und Ektospor (*Ektosporothezium* bei CLEMENCON, 1970:115) - eine feine Membran um das Perispor - basidialen Ursprungs sind (PEGLER & YOUNG, 1971:16-17). CORNER (1948:25) bestimmte als Zeitdauer von der Basidienbildung bis zum erfolgreichen Abschuß aller 4 Sporen bei *Oudemansiella canarii* ca. 6 Stunden, für die Sporenentwicklung allein ca. 77 Minuten (CORNER, 1948:25). BULLER stellte bei *Calocera cornea* eine Sporenentwicklungsdauer von 80 - 90 Minuten fest (BULLER, 1922:6), allgemein für die *Hymenomyceten* einige Stunden (BULLER, 1922:29) bzw. zwischen 47 Minuten bei *Collybia velutipes* und 32 Stunden bei *Coprinus sterquilinus* (BULLER, 1922:44). Die großen Unterschiede in der Entwicklungsdauer ergeben sich aus dem Grad der Pigmentierung und wohl auch Ornamentierung: Je mehr die Sporen pigmentiert sind, umso länger dauert die Entwicklung (BULLER, 1922:51). Die Pigmentierung sieht BULLER als Schutz vor schädigender direkter Sonneneinstrahlung während des Transportes der Basidiosporen an (BULLER, 1909:261). BULLER stellte bei *Collybia radicata* fest, daß die Sporenentwicklung bei hohen Temperaturen sehr viel schneller vor sich geht als bei niedrigen (zwischen 60 und 70° F, was 15.6 und

21.1° C entspricht, fand er eine Zeitdifferenz von fast einer Stunde; BULLER, 1922:57). Mehrere Untersuchungen wiesen auf die Voraussetzung ausreichender Wasserversorgung von Basidie und Sporen sowohl für die Sporenentwicklung wie auch den Abschuß der Ballistospore hin. So wurde bei *Coprinus comatus* beobachtet, daß nach Wasserverlust der Lamelle die Sterigmen auf den Basidien zusammenneigten und die benachbarten Sporen miteinander verklebten (BULLER, 1909:10). Ein plötzlicher Abfall der relativen Luftfeuchte bewirkt bei *Schizophyllum commune* und *Polyporus brumalis* ein ebenso plötzliches Sinken der Sporenabschußrate, welche sich jedoch mit steigender Feuchte wieder erhöht, falls die Trockenheit nicht zu lange währte (ZOBERI, 1964:109, 114), so daß INGOLD zu der Feststellung kommt: "... *they cannot liberate their spores unless there is a sustained supply of water to maintain the turgidity of the basidia*"(1966: 127) oder noch allgemeiner: "... *release of the spores is particularly sensitive to relative humidity*" (1971:106).

Eine für die Erforschung der Art und Weise der Sporenfreiwerdung sehr bedeutende Entdeckung veröffentlichte BREFELD im Zusammenhang mit seinen Beobachtungen an *Coprinus stercorarius* und *Amanita muscaria* (BREFELD, 1877:65 - 66): "*Die Sporen werden durch Aufplatzen der Sterigmen abgeschleudert. Es tritt nach dem Abwerfen der Sporen, welches bei allen vier Sporen einer Basidie stets gleichzeitig erfolgt, aus den Sterigmen ein kleines Tröpfchen hervor, welches anzeigt, dass sie offen sind. ... Die abgeworfenen Sporen führen stets von dem ejaculirten Inhalte der Basidie mit sich.*" BREFELD war folglich nicht nur der Entdecker des aktiven Sporenabschusses von den Sterigmen, sondern stellte darüberhinaus als erster fest, daß ein Tropfen an der Sterigme gebildet wird und die Sporen beim Abschuß Flüssigkeit mit sich führen. Allerdings mußten später von BULLER (1922:13) - nach grundsätzlicher Anerkennung der Entdeckungen BREFELDS - Korrekturen an dessen Darstellung vorgenommen werden. So verwies BULLER (1922:4) auf SCHMITZ, welcher schon 1843 bei *Thelephora sericea* (= *Stereum sericeum* (Schw.) Morg. ? bei CORNER, 1968) die nacheinander erfolgende Sporenabgabe der Sterigmen einer Basidie beobachtet hatte, und bestätigte durch seine eigenen - auf die verschiedensten *Hymenomyceten* ausgedehnten - Untersuchungen den sukzessiven Ablauf der Basidiosporenabschüsse. BULLER war es auch, welcher sich am intensivsten mit dem Thema der Sporenfreigabe durch die Sterigmen beschäftigt hatte und schließlich feststellen konnte: "... *I established the fact of violent projection for the Hymenomycetes in general*"(BULLER, 1922:4; und 5:) "... *throughout the Hymenomycetes it is an invariable rule that, just before a spore is to be violently projected, a water-drop is excreted at its base*" (vgl. hierzu auch ZALEWSKI,

1883).

Zu Ehren BULLERs wird dieser Flüssigkeitstropfen gelegentlich auch als *"Buller's drop"* bezeichnet (CORNER, 1948). Er steht zumindest zeitlich, aller Wahrscheinlichkeit nach aber auch funktionell, im Zusammenhang mit dem Abschuß der Basidiospore. Über den Mechanismus des Basidiosporenabschusses sind seit BREFELD (1877) viele Mutmaßungen angestellt worden. So glaubte BREFELD, daß alle 4 Sporen zur selben Zeit durch einen Spritzvorgang abgeschossen würden, verursacht durch eine plötzliche Kontraktion der vorher *"elastisch gespannten Basidie"* (BREFELD, 1877:66) und das Aufplatzen der Sterigmen. Dieser Darstellung widersprach BULLER, weil seinen Beobachtungen zufolge die Basidien nach dem Sporenabschuß voll turgeszent blieben. Er selbst neigte anfangs zu der Annahme, (1) daß eine doppelte Membran Sterigme und Spore voneinander trenne und gegenseitiges Ausbauchen der Wände den Abschuß bewirke (BULLER, 1909:151-152). Später beobachtete er bei einer fast reifen, mit einer Nadel von der Basidie gestoßenen Spore von *Coprinus sterquilinus* das Vorhandensein eines offenen Kanals an der ehemaligen Ansatzstelle und schloß daraus auf (2) hydrostatischen Druck als auslösenden Faktor (BULLER, 1922:24). Aber auch in (3) den Oberflächenkräften des Tropfens vermutete BULLER die Ursache des Abschusses. Wirklich überzeugt von der Richtigkeit seiner Deutungsversuche war er hingegen nie und schrieb (1922:22): *"The exact nature of the mechanism by which the spores are shot violently from their sterigmata still remains a mystery."* Dieser Satz trifft auch heute noch zu. Zwar ist das Thema immer wieder aufgegriffen und sind Deutungsversuche publiziert worden, doch lassen sie sich mit 2 Ausnahmen (LOHWAG, 1938, und OLIVE, 1964) auf die schon von BULLER vorgelegten Hypothesen zurückführen: CORNER schließt auf hydrostatischen Druck (CORNER, 1948:30 = BULLER 2), PRINCE (1943) auf ein plötzliches gegenseitiges Ausbauchen von Sporen- und Sterigmenwand (fide INGOLD, 1966:125 = BULLER 1), INGOLD (1939) endlich auf die Oberflächenspannung des Tropfens (fide INGOLD, 1971:104 = BULLER 3). Eine neue Idee brachte LOHWAG (1938:184) in die Diskussion ein. Seinen Vorstellungen nach muß der Flüssigkeitstropfen *"eine auslösende Wirkung bei der Abschleuderung"* haben. LOHWAG nimmt an, daß der wachsende Tropfen die Spore einseitig beschwert und per Hebelwirkung das Zerreißen der Verbindung Spore - Sterigme, also der schwächsten Stelle, bewirkt. *"Durch den Innendruck der Basidie wird nun die Spore abgeschleudert..."*. Obwohl nach INGOLD (1971:102) WEIMER schon 1917 nicht von einem Flüssigkeitstropfen, sondern von einer Gasblase (*"bubble"*) in diesem Zusammenhang sprach, kommt OLIVE (1964) das Verdienst zu, die Vorstellung von einer Gasblase statt eines Flüssigkeitstropfens ins Bewußtsein gebracht zu haben, welche sich am Hilar Appendix

kurz vor dem Sporenabschuß entwickele. OLIVE machte seine Beobachtungen zunächst an dem Schleimpilz *Schizoplasmodium cavostelioides*, dehnte sie aber auch auf einige *Agaricales* aus und fand dort einen gleichen Abschußmechanismus. Danach entwickelt sich eine Gasblase zwischen innerer und äußerer Wand von Sterigme und Spore am Hilar Appendix. Das Platzen dieser Gasblase zusammen mit einem Gasdruck in der Sterigmenspitze verursache den Sporenabschuß. Nach den Vorstellungen von SAVILE (1965) bewirkt das Platzen der Gasblase durch seitlichen Stoß lediglich die Trennung der Spore von der Sterigme (SAVILE, 1965:165), während für den in Richtung Basidienachse gezielten Abschuß gleichgroße gleichgerichtete elektrische Ladungen zwischen Sterigme und Spore mit ihren Abstoßungskräften verantwortlich sind.

Einen bedeutsamen Beitrag zu dieser Frage leistete WELLS (1965) mit hervorragenden elektronenoptischen Aufnahmen von der Entwicklung der *Schizophyllum-commune*-Sporen. In der Deutung seiner Ergebnisse bestätigt er die Bildung eines Flüssigkeitstropfens nahe dem Hilar Appendix (WELLS, 1965:257) und das Vorhandensein eines Flüssigkeitsfilmes um die frisch abgeschossene Spore (WELLS, 1965:257; dazu hatte CORNER, 1948:30, schon bemerkt: *"I have seen the drop in its normal position in fruit bodies of Clavaria pistillaris which I had preserved in alcohol formalin for 13 years."*). Seine Beobachtungen stützen die Annahme CORNERs (1948), daß der Tropfen von einer Ausdehnung der Sterigmenwand umgeben wird. Als wichtige Erkenntnis der Untersuchungen WELLS muß auch die Beobachtung gewertet werden, daß der 'Sporenfuß' vor dem Abschuß in einer schüsselähnlichen Ausstülpung der Sterigme ruht. Dort bewirken nach WELLS schließlich die Kraft des sich rasch entwickelnden Tropfens, verbunden mit einer enzymatischen Schwächung der Verbindung zwischen Sporenbasis und Sterigme und dem Turgordruck der Basidie - über die Sterigmenspitze - gemeinsam den Abschuß der Spore (WELLS, 1965:259-260). MOORE nahm 1966 die Aufnahmen WELLS zum Anlaß, eine eigene allgemeine Deutung zu geben, welche sich nur unwesentlich von der Hypothese OLIVEs (1964) unterscheidet. Seiner Ansicht nach schießt im Moment, wenn das *"Parahilum"* als Verbindung zwischen Spore und Sterigme reißt, der aus der Gasblase frei werdende Gasdruck die Spore in die von BULLER beschriebene Flugbahn.

Die Sporen werden erst abgeschossen, wenn sie den Reifezustand erreicht haben (PEGLER & YOUNG, 1971:11). Sie erzielen eine Anfangsgeschwindigkeit von ungefähr 400 mm pro Sekunde (BULLER, 1909:140 und 185 bei *Amanitopsis vaginata*). In Richtung der Basidienlängsachse legen sie dabei einen Weg von etwa 0.1 mm zurück (BULLER, 1909:265), bevor sie nach ca. $\frac{1}{400}$ Sekun-

de (BULLER, 1909:187) von der Gravitationskraft (mit etwa 4 x 10^{-8} dynes bei *Merulius lacrymans* - SWINBANK et al., 1964:248) bei Fallgeschwindigkeiten von 0.3 bis 0.6 mm pro Sekunde (BULLER, 1909:266; GAY et al., 1959: 301) angezogen werden. Die von den Sporen beschriebene Flugbahn wurde von BULLER wegen ihrer eigenartigen, fast rechtwinkeligen Form "*sporaboła*" genannt (BULLER, 1909:185). Dabei fallen die Sporen so, daß sie mit der mehr gerundeten, abaxialen Seite auftreffen (BULLER, 1924:573; PEGLER & YOUNG, 1969:495). Auf ein Objekt gefallen, haften sie an diesem oft so stark, daß selbst starke Luftströmungen sie nicht wieder lösen (FALCK, 1904:76; BULLER, 1909:6; WOOD & SCHMIDT, 1966:51 u.a.).

II Der Fruchtkörper und die Bedingungen für die Sporulation

Einige Untersuchungen sagen aus, daß die Fruchtkörperbildung von einem Mangel an Nährstoffen induziert wird (WAKEFIELD, 1909:550 u.a.), andere weisen auf die Notwendigkeit eines genetischen Faktors hin (RAPER & KRONGELB, 1958, fide MADHOSINGH, 1967:530; HANDKE, 1962:44). Offensichtlich ist, daß bei vielen *Basidiomyceten*, vielleicht sogar den meisten, als Hauptfaktor eine saisonale Rhythmik hierfür verantwortlich ist, durch welche sichergestellt wird, daß der Pilz stets unter mehr oder weniger gleichen, für ihn optimalen Umweltbedingungen Sporen produzieren kann. Substratzusammensetzung, Licht, Temperatur oder relative Luftfeuchte, aber auch andere äußere Faktoren - einzeln oder miteinander kombiniert - mögen dann den auslösenden Reiz verursachen, jedoch nicht unabhängig von der saisonalen Rhythmik. Sind die genannten Voraussetzungen gegeben, beginnt das Myzel des Pilzes mit dem Aufbau eines Fruchtkörpers, dessen wichtigste Aufgabe es ist, eine ausreichende Menge Sporen zu erzeugen und ihre Ausbreitung zu sichern. STATES (1971:1023) berichtet über die Fruchtkörperbildung von *Gloeophyllum saepiarium*, daß im genetisch abgesteckten Rahmen die Gestalt der Fruchtkörper von Umweltfaktoren, speziell Licht und relativer Luftfeuchte, bestimmt wird. Resupinate Formen wurden an lichtabgewandten Substratstellen gebildet, also dort, wo die Luftfeuchte höher war, pileate an sonnenexponierten Stellen (nach MADHOSINGH - 1967:525 - bildeten sich poroid resupinate Fruchtkörper von *Lenzites trabea* bei 15° C, etwas erhabene Strukturen mit größeren Poren bei 20° C und eine Ansammlung von deutlich aufrechten Fruchtkörpern mit gefranster Oberfläche bei 25° C. Seinen Laboruntersuchungen zufolge wird die Fruchtkörperbildung von Licht und Temperatur stark beeinflußt). Nach STATES beeinflußt die Luftfeuchte die Differenzierung und Orientierung der Hyphen im Fruchtkörper, denn sobald eine obere Schutzschicht gebildet ist, wachsen die folgenden Hyphen horizontal und bilden die Trama, von wo aus die positiv geotropischen Hymenophore gebildet wer-

den, so daß STATES die strukturellen Differenzierungen von der relativen Position der Hyphen beeinflußt annimmt. Die Wachstumsraten der Fruchtkörper werden von hoher Luftfeuchte gefördert, von niederen Temperaturen gehemmt (STATES, 1971:1022). Die im Schnitt erkennbaren Wachstumszonen werden von unterschiedlichen Umweltbedingungen begrenzt und haben verschiedene Typen Hutabschlußgewebes (*Tomentum*; STATES, 1971:1021).

Zum Zweck der gesicherten Ausbreitung der Sporen müssen die Basidien mit ihren Sterigmen die Sporen in die jeweils bestgeeignete Position über das Hymenium bringen, sie wegen ihrer großen Klebrigkeit - vielleicht mittels elektrischer Ladungen? - voneinander getrennt halten und sie in eine genügende, aber nicht zu große Entfernung in den freien Röhrenraum schiessen. Durch Oberflächenvergrößerung der hymenientragenden Schicht erzielen die Porlinge eine z.T. erhebliche Erhöhung der Sporenanzahl gegenüber den Blätterpilzen (*Agaricales*), denn das Hymenium wird nicht mehr auf den Flächen einer begrenzten Anzahl Lamellen, sondern auf den Innenflächen von Röhren angelegt. Nach den Berechnungen von BULLER lassen sich die hymenienbekleideten Oberflächen einiger Pilze miteinander vergleichen. BULLER berechnete zunächst die Lamellen- bzw. röhrenfreie Fläche der Hutunterseite eines Pilzes und bestimmte dann, um welchen Faktor die Gesamtoberfläche der vom Hut getragenen Lamellen bzw. Röhren größer ist, also:

hymenienbekleidete Gesamtfläche : Hutfläche = Faktor.

Für *Psalliota campestris* ergab sich der Faktor 20, für *Polyporus squamosus* ca. 11.8, für *Phellinus igniarius* ca. 38 pro Jahr und für *Ganoderma applanatum* ca. 148 pro Jahr (BULLER, 1909:30-33). Röhrenlänge, Röhrendurchmesser und die Anzahl der Röhren pro Flächeneinheit sind dabei die bestimmenden Größen, während die Länge einer Wachstumszone am Röhreneingang, wo während des Längenwachstums keine Sporen gebildet werden, von untergeordneter Bedeutung ist. Sie beträgt bei *Ganoderma applanatum* etwa 3 mm (BULLER, 1922: 144) und ist bei *Piptoporus betulinus* "*a very small sterile zone*", jedenfalls geringer als 1 mm (TAGGERT et al., 1964:610). So läßt sich allgemein sagen: Die Ergiebigkeit eines Porlingsfruchtkörpers wächst mit der Anzahl der Röhren pro Flächeneinheit und der Länge der Röhren (BULLER, 1922:130). Die Minimalgrenzen des Röhrendurchmessers sind durch etwa doppelte Abschußdistanz der Ballistosporen bestimmt. Auch die Größe eines Fruchtkörpers und sein Alter ebenso wie die Dauer der Sporenproduktion spielen eine wesentliche Rolle: Während *Phellinus-igniarius*-Fruchtkörper nicht allzu groß werden, erreichen die Hüte von *Polyporus squamosus* oft ein ansehnliches Ausmaß, andererseits ist dieser mit wenigen Wochen Lebensdauer (ULBRICH, 1940:268) äußerst kurzlebig im Verhältnis zu *Phellinus igniarius*, welcher nach PARMASTO (1958:93) sogar bis zu 65 Jahren alt werden kann; *Ganoderma*

applanatum werde maximal 10 Jahre (WHITE, 1920:139), *Ganoderma lucidum* mehrere Monate (ULBRICH, 1940:268), *Oxyporus populinus* (PARMASTO, 1958: 93) jedoch und *Laricifomes officinalis* (BULLER, 1922:118) 45 Jahre alt. Unterschiedliche Lebensdauer verschiedener Arten bedingt selbstverständlich auch unterschiedliche statische Konstruktionen, denn *"the longer a fruit-body functions, the more mechanically resistant shall be its structure"* (BULLER, 1922:136). Sowohl BULLER wie auch BJØRNEKAER äußerten sich kritisch gegenüber Altersangaben bei mehrjährigen Porlingen. BULLER schreibt (1922:126): *"Whether or not each layer of tubes in a fruit-body of Fomes igniarius represents the whole of one year's growth remains, however, to be determined by direct observation..."*, während BJØRNEKAER feststellt (1938:23): *"By marking the annual growth of the fruit-bodies of Polyporus fomentarius it has been ascertained, that this species each year develops at least two distinct tube-layers, the one corresponding to the vernal spore-production, the other layer to the autumnal one. ...Sure criterions for the age of fruit-bodies of this species were not established."* HIRST & HOPP (1942.178) fanden bei Untersuchungen an *Fomes-igniarius*-Fruchtkörpern an *Populus tremuloides* Michx. über einen Zeitraum von 5 Jahren heraus, daß unter normalen Bedingungen pro Jahr ein Röhrenlager ausgebildet wird. Zwischen *Fomes fomentarius* und vielen anderen mehrjährigen Porlingen besteht zudem insofern ein Unterschied, als nach den Feststellungen FAULLs (fide BULLER, 1922:108) bei diesem Pilz jede Jahresschicht in vier aufeinander folgenden Jahren sporuliert; berücksichtigt man dabei BJØRNEKAERs Untersuchungen, bleiben immer noch 2 Jahre. Hinzu kommt, daß die Längen der einzelnen Sporulationsperioden je nach Pilzart sehr unterschiedlich sein können. Während *Ganoderma lucidum* nur wenige Wochen im Jahr sporuliert (ULBRICH, 1940:263), erstreckt sich diese Phase bei *Ganoderma applanatum* auf 6 Monate (WHITE, 1920:140), bei *Polyporus annosus* über das ganze Jahr (BJØRNEKAER, 1938:6). Viele der resupinat und halbresupinat wachsenden Porlinge sind bei einem entsprechenden Substratangebot in der Ausdehnung ihrer Fruchtkörper nahezu unbegrenzt, wie z.B. *Pachykytospora tuberculosa, Phellinus ferruginosus, Oxyporus obducens, Inonotus nodulosus* u.a., welche große Baumstammflächen überziehen und auf diese Weise ihre Sporenproduktion vermehren.

Weil die jungen Sporen ebenso wie die sie erzeugenden Basidien vor schädigenden UV-Strahlen der Sonne (vgl. PATHAK & PADY, 1965:309) und den Aufprallkräften von Regentropfen geschützt werden müssen, erzeugen die Porlinge ihre Hymenien entweder auf der Unterseite hutförmiger Strukturen, oder sie wachsen - speziell bei resupinaten Arten - auf der Unterseite von Ästen oder liegenden Baumstämmen.

Der exakt lotrecht ausgerichtete Wuchs der Röhren wird von geotropischen Reizen bestimmt, ebenso die Ausrichtung und der Grad der Symmetrie der Hüte (BULLER, 1909:63). Dabei muß die Genauigkeit der Röhrenposition umso größer sein, je länger die Röhren sind. Jede geringfügige Abweichung bewirkt nämlich eine Herabsetzung der Sporulationsrate (BULLER, 1909:38;1922: 128), und TAGGERT et al. wiesen durch genaue Messungen bei *Polyporus betulinus* nach, daß eine Neigung des Fruchtkörpers aus dem Lot um 1.5° ausreicht, um die ausgestreute Sporenmenge auf 50% zu reduzieren (TAGGERT et al., 1964:615)! Was geschieht nun, wenn die Lage des Substrates geändert wird, sei es, daß ein stehender Baum durch die Tätigkeit eines Pilzes seine Standfestigkeit verliert und bei einem Sturm umfällt, oder, daß ein am Boden liegender Zweig durch Tiere in eine andere Position gebracht wird? Weil schon die kleinste Abweichung von der lotrechten Ausrichtung der Röhren eine Verminderung der ausgestreuten Sporenmengen zur Folge hat, ist es für den Pilz lebensnotwendig, eine Änderung herbeiführen zu können,welche die optimale Sporenausbreitung wieder sichert. Für den von ihm untersuchten Blätterpilz *Lentinus lepideus* - die Problematik ist hier grundsätzlich gleich - hatte BULLER herausgefunden, daß zur Sicherung einer geeigneten Orientierung der Stiel als Grob- und jede Lamelle als Feinjustierung arbeiten (BULLER, 1909:49); gleiches trifft auch für andere Blätterpilze zu. Eine solche Positionskorrektur ist den konsolenförmigen Porlingen nicht möglich. Sie reagieren mit einer Erneuerung der hymenientragenden Strukturen, wie es 1878 schon SCHULZER VON MÜGGENBURG berichtete (fide LOHWAG, K., 1938:433). Bei jungen, um 180° gedrehten Fruchtkörpern von *Daedalea quercina* und *Fomes fomentarius* beobachtete er, daß die ursprüngliche Hymenialseite steril geworden und auf der nach unten gewendeten Seite ein neues Hymenial entstanden ist. Mit diesem Phänomen hat sich neben BULLER (1922:110 bei *Fomes fomentarius*) besonders LOHWAG in mehreren Untersuchungen beschäftigt (K. LOHWAG, 1938,1939,1940). Er schnitt aus lebenden Fruchtkörpern Teile heraus, setzte sie in veränderter Position wieder ein und untersuchte nach erfolgter Regeneration den gesamten Fruchtkörper anatomisch, speziell an den ursprünglichen Schnittstellen. Dabei stellte er fest, daß

1. "*die Polarität ... umkehrbar ist. Sie erklärt sich aus der Umkehrbarkeit der protoplasmatischen Massenströmung*" und
2. "*auch ein antipolar und dorsiventral gedrehtes Fruchtkörperstück mit dem Fruchtkörper innig verwächst und alle regenerationsfähigen Teile Hyphenmassen bilden*" (K. LOHWAG, 1939:179 bzw. 1940:95). Wo die harzige Kruste von *Fomitopsis pinicola* bei diesem Versuch verletzt worden oder nur eingerissen ist, hyphten die entblößten Rißstellen aus (1940:93).

ULBRICH hatte sich 1926 in seiner Arbeit über *"Bildungsabweichungen bei Hutpilzen"* ebenfalls mit diesem Thema beschäftigt und erkannt, je enger und länger die Röhren bei den *Polyporaceen*, umso stärker würden Stellung und Bildung des Hymeniums vom Geotropismus beeinflußt (ULBRICH, 1926:44). Für die Neubildung eines Hymenials nach einer Positionsänderung des Pilzes führte er den Begriff *"geotropische Hymenialregeneration"* ein (ULBRICH, 1926:46) und stellte sie nicht nur bei mehrjährigen, sondern auch einjährigen Fruchtkörpern wie *Polyporus squamosus* (1926:47), *Piptoporus betulinus* (1926:47), *Polystictus versicolor* (1939:241) und *Lenzites sepiaria* (1942:792) fest. Zweifellos geht aus den Versuchen LOHWAGs und den Beobachtungen der anderen Forscher hervor, daß die Hyphen der Fruchtkörper omnipotent sind, d.h. je nach Bedarf sterile Zellen unterschiedlicher Funktionen oder auch fertile, also Basidien, bilden können. Im Jahre 1889 schrieb BREFELD: *"Schon vor 12 Jahren habe ich durch Versuche gezeigt, dass jeder Pilzfaden eines Fruchtkörpers, ja jedes Stückchen eines solchen, wenn es bei der Abtrennung nicht abgestorben ist, in Nährlösungen gleich einer Spore zu neuen Mycelien auswächst"*(1889:124). Das eigentliche Wachstum ist hierbei auf die Hyphenspitze beschränkt, wie GIRBARDT an *Polystictus* feststellte: *"Die Hyphen von Polystictus versicolor zeigen ein ausgesprochenes Spitzenwachstum. Dabei liegt die Wachstumszone nicht in einem mehr oder weniger langen Bereich des Hyphenendes, sondern ist ausschließlich auf die Hyphenspitze, d.h. auf die Halbkugel, die den Hyphenschlauch abschließt, beschränkt"* (1955:550). Als *"Vitalitätskriterium"* sieht er einen in der Hyphenspitze beobachteten sog. *"Spitzenkörper"* (BRUNSWICK, 1924, fide GIRBARDT, 1957:47) an, einen etwa 1 µ großen sphärischen dunklen Körper, welcher bei den *Hymenomyceten* allgemein verbreitet zu sein scheint (GIRBARDT, 1957:48) und dem GIRBARDT *"eine Art Statolithen-Funktion"* zuschreibt (GIRBARDT, 1957:50). Hyphenwachstum sei also an das Vorhandensein dieses Spitzenkörpers gebunden.

Neben der Gravitationskraft übt das Licht einen entscheidenden Einfluß auf das Wachstum der Fruchtkörper aus. In der schon genannten Arbeit über *"Bildungsabweichungen bei Hutpilzen"* faßt ULBRICH die Ergebnisse vieler Untersuchungen zusammen (BREFELD,1877; BULLER, 1909 u.a.). Danach bewirkt Lichtentzug *"bei den Hutpilzen gleichfalls abnorme Streckung der vegetativen Teile der Fruchtkörper (Stiele) und Reduktion der reproduktiven Teile (Hüte als Träger des Hymeniums) bis zur völligen Unterdrückung des Hymeniums"* (ULBRICH, 1926:27). Solche Gebilde findet man vor allem in den Bergwerksstollen, alten, mehr oder weniger unbelichteten Gebäudeteilen und in verlassenen Waldhütten. BULLER (1909:56ff) und OEHM (1937:264ff) berichten

über eigene Versuche mit *Polyporus squamosus* bei Lichtentzug. Nach BULLER entwickelten sich unter Lichtentzug nur sterile hutlose Gebilde, welche an eine riesige *Xylaria* erinnern, mit verzweigten schwarzen Stielen, deren wachsende Spitzen weiß waren. Von einem gewissen Alter an sind sie gegenüber Lichtreizen indifferent; nur die jungen Stiele sind gegenüber ausreichenden Lichtreizen empfindlich und gehen dann zu Hutbildung über. Hat die Hutbildung erst einmal eingesetzt, wird sie auch im Dunkeln konsequent bis zur Sporenreife fortgesetzt, selbst wenn die Hüte noch in rudimentärem Zustand waren (BULLER, 1909:59). OEHM hatte für seinen Versuch einen jungen Fruchtkörper *"im ersten Entwicklungszustande der Gliederung in Stiel und Hut"* gewählt. *"Die Röhren waren schwach angedeutet."* Dann erfolgte totale Verdunkelung mit *"einem überraschenden Ergebnisse: die gesamte Hutoberfläche eines so im Dunkeln gezogenen Pilzes war mit Chlamydosporen in überreicher Fülle bedeckt"* (OEHM, 1937:264).

Sind hingegen alle für die Bildung von Fruchtkörpern notwendigen Voraussetzungen nicht nur in ausreichendem Maß, sondern im Übermaß vorhanden, dann kommt es zur Ausbildung von Riesenformen, wozu nach Ansicht von ULBRICH (1926:7) alle Höheren Pilze befähigt sind. Eine entsprechende Anzahl von Publikationen hierzu ist leicht zu finden (WOLF, 1941; WILLS, 1953; WOLF, 1970 u.a.). Für die Ausbildung von Zwergformen - gelegentlich auch als eigene Arten aufgefaßt, wie z.B. *Polyporus nummularius* (Zwergform von *P. varius*) oder *P. forquignoni* (Zwergform von *P. coronatus*) (JAHN, 1969:2 und 4) - ist wahrscheinlich ein Mangel an Wasser- und Nahrungsangebot verantwortlich, was auch durch die Kleinheit der Fruchtkörper belegt wird, welche in Kulturgefäßen unter sterilen Bedingungen gezogen werden.

B Spezieller Teil

I Untersuchungsgegenstand

Die hier behandelte Gruppe der Pilze ist heterogen, weil polyphyletischen Ursprungs. Sie wird künstlich durch das morphologische Merkmal " poroides Hymenophor" zusammengehalten. Das Hymenium der "Porlinge" - so die deutsche Bezeichnung für diese Pilzgruppe - kleidet die Innenseiten von Röhren aus, welche geotropisch positiv wachsen und durch eine Trama fest miteinander verwachsen sind. Systematisch nimmt die Familie der *Fistulinaceae* eine Sonderstellung ein, weil bei ihr die Röhren nicht miteinander verwachsen sind, sondern jede für sich mit einem kurzen Stiel an der Trama des Hutes angewachsen ist (DONK, 1964:264). Neben einem Vertreter der

Fistulinaceae werden in dieser Arbeit Arten der *Ganodermataceae*, *Hymenochaetaceae* und *Polyporaceae* untersucht. Gemeinsam mit weiteren Familien bilden sie die Ordnung der *Aphyllophorales*. Kennzeichnend für die *Ganodermataceae* sind der besondere Bau der Sporen (DONK, 1964:265), das trimitische Hyphensystem (FURTADO, 1965:592) und die an den Spitzen mehrfach dichotom verzweigten (arboriformen) Skeletthyphen (FURTADO, 1965:608). Die Sporen sind doppelwandig, mit einer dunkel gefärbten inneren Schicht, die mit Warzen besetzt ist, und einer hyalinen äußeren. Die *Hymenochaetaceae*, zu denen auch Arten mit corticoiden und clavarioiden Fruchtkörpern zählen, werden durch die Schwarzfärbung der Trama in Verbindung mit KOH (xanthochroische Reaktion , welche allerdings auch bei anderen Familien auftritt), das Fehlen von Schnallen und das Vorhandensein von Hymenialsetae (bei vielen, nicht allen Arten) charakterisiert, während die Familie der *Polyporaceae* ein Sammelbecken für alle noch nicht in andere Familien eingeordneten Porlinge ist. Arten mit ausschließlich resupinater Wuchsform gehören ebenso hierher wie Arten, welche pileate Fruchtkörper ausbilden. Diese können gestielt - zentral wie bei *Polyporus arcularius, brumalis* und *ciliatus* oder exzentrisch wie meist bei *Polyporus squamosus* und *P. varius* -, am Ansatz stielförmig verschmälert - wie bei *Piptoporus betulinus* - oder ungestielt sein, einjährig oder mehrjährig in der Lebensdauer ihrer Fruchtkörper. Die morphologische Struktur der Hymenophore wird vielfach abgewandelt und variiert von porigen (*Fomes fomentarius*) über labyrinthförmige (*Cerrena unicolor*) bis hin zu lamellenförmigen (*Lenzites betulina*) oder gar in einzelne Zähnchen aufgelösten Hymenophoren (*Hirschioporus fuscoviolaceus*). Die Familie *Polyporaceae* ist kein Taxon, welches auf enge verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den einzelnen Gattungen gegründet ist, sondern eine künstliche Gruppierung von Gattungen, die als Notlösung akzeptiert wird, bis Erkenntnisse über die tatsächlichen Verwandtschaftsbeziehungen eine Neuordnung sinnvoll erscheinen lassen.

II Untersuchungsgebiet

Im südwestlichen Zipfel West-Berlins, im Bezirk Zehlendorf, liegt inmitten eines Teiles der Havel, der hier einem Fluß-See gleicht, die größte der Havelinseln, das Naturschutzgebiet Pfaueninsel. Es nimmt heute eine Fläche von annähernd 100 ha ein und bestand ursprünglich aus zwei pleistozänen Kernen, der Nord- und der Hauptinsel, welche durch einen Wasserstreifen voneinander getrennt waren, der aber im Laufe der Zeit vermoorte und durch Flachmoortorfschichten aufgefüllt wurde. Der Nordteil der Insel ist flacher und feuchter als die Hauptinsel, welche sich um mehr als 10 m über

den Havelspiegel erhebt. Der noch heute durch ein ausgedehntes Wegenetz und markante Gruppen heimischer und fremdländischer Gehölze bestimmte Parkcharakter der Pfaueninsel wurde durch den bedeutenden Gartenkünstler Peter Josef LENNÉ unter Friedrich Wilhelm III. (1797-1840) geprägt. Neben seltenen Pflanzen wurden auch die verschiedensten Tiere auf die Insel gebracht. Nach dem Tode Friedrich Wilhelms III. wurden sie umgesiedelt und bildeten dann den Grundstock des heutigen Zoologischen Gartens in Charlottenburg. Im Landschaftsbild änderte sich seit LENNÉ nichts grundsätzlich, doch wurde das Unterholz dichter, und Erdzunge wie auch der mittlere Teil der Hauptinsel sind heute wieder bewaldet. Einige Pflanzen sind neu hinzugekommen, besonders seit 1955, so daß bei den Gehölzen neben 2 einheimischen 46 Ziergehölze von den *Gymnospermen*, neben 66 einheimischen (einschließlich Varietäten) 109 fremde *Angiospermen* und eine Anzahl von zusammen 655 Gefäßpflanzen auf der Insel zu finden sind (BERGER-LANDEFELDT & SUKOPP, 1966).

Die Insel ist seit mehreren Jahren in West-Berlin ein bevorzugtes Untersuchungsgebiet für Biologen, aber auch Geologen und Archäologen. Aus mehreren Gründen ist sie für floristische und ökologische Porlings-Untersuchungen besonders geeignet:

1. Als Insel ist das gesamte Untersuchungsgebiet vom übrigen Land auf natürliche Weise isoliert und in sich abgeschlossen.
2. Das umgebende Wasser beeinflußt den Wärme- und Luftfeuchtehaushalt der Insel positiv.
3. Seit 1924 ist die Pfaueninsel unter Naturschutz gestellt, und auf diese Art sind die Pflanzen, besonders die Pilze, etwas besser vor der Zerstörungswut der Spaziergänger geschützt als in anderen Gebieten.
4. Verschiedene Pflanzengesellschaften leben hier auf relativ engem Raum nebeneinander und ermöglichen damit einen entsprechenden Artenreichtum an Pilzen.
5. Auf der Insel gibt es beispielsweise mehr alte, lebende oder tote Eichen als in irgend einem anderen in der Größe vergleichbaren Gebiet West-Berlins, womit einigen seltenen Substratspezialisten - *Buglossoporus pulvinus*, *Pachykytospora tuberculosa* und *Xylobolus frustulatus* - hier noch eine Lebens- und Entfaltungsmöglichkeit gegeben ist. Die Vielfalt an einheimischen und fremden Gehölzen unterschiedlichster Erhaltungszustände bietet die Voraussetzung dafür, daß hier viele verschiedene Arten wachsen können.

III Sporulationsdauer

1 Rückblick auf Methoden und Ergebnisse

Bisher haben sich nur wenige Mykologen mit der Frage beschäftigt - und Untersuchungen dazu durchgeführt -, wann die Sporulation der Fruchtkörper beginnt, wielange sie dauert und von welchen Faktoren sie maßgeblich beeinflußt wird. Schon lange vor ihnen hatten Aero-Biologen eine Methode entwickelt, welche für diesen Zweck geeignet war. Mit Glycerin oder ähnlichen Substanzen bestrichene Objektträger, durch ein Dach vor Regen geschützt, hatte BLACKLEY im Jahre 1873 beim Nachweis benutzt, daß die Ursache des Heuschnupfens der Pollenstaub der Gräser ist (fide DAVIES, 1971:387). WARD hatte wenig später, nämlich 1882 dieselbe Methode benutzt und auf diese Weise aus der Luft Ceylons Sporen des Kaffeerostes aufgefangen (fide DAVIES, 1971:387). Vermutlich war BULLER der erste, welcher spezielle Untersuchungen durchführte, um herauszufinden, wie lange die Sporulation einer Pilzart währt. Im 1. Band seiner *"Researches on Fungi"* (1909) berichtet er davon, daß man mit Hilfe eines gebündelten Lichtstrahles fallende Sporen aufgrund der Lichtreflexe dieser winzigen Partikel sehr gut beobachten kann. Dasselbe Prinzip hatte sich schon FALCK zur Beobachtung von Sporen zunutze gemacht, wenn sie von Luftströmungen erfaßt und fortgetragen werden (FALCK, 1904:45). Zur Beobachtung des Sporenfalls benutzte BULLER vom Substrat gelöste und getrocknete Fruchtkörper verschiedener *Aphyllophorales*-Arten, die er in einer Feuchtekammer wieder aufleben ließ und schließlich über einem Becher mit wassergesättigter Luft freischwebend aufhängte, so daß die Röhren lotrecht abwärts gerichtet waren (BULLER, 1909:102). Die so gewonnenen Daten sind : *Polystictus versicolor* - 16 Tage, *P. hirsutus* - 5 Tage, *Lenzites betulina* - 10 Tage und *Daedalea unicolor* - mehrere Tage. Auf dieselbe Art fand BULLER heraus, daß Wasserverlust des Fruchtkörpers die Sporenausstreuung proportional vermindert (BULLER, 1909:123). Auch der Einfluß der Temperatur wurde untersucht: Deutliche Erniedrigung und deutliche Erhöhung der Temperatur bewirken eine Herabsetzung der Sporenrate bis zum Aussetzen der Sporulation (BULLER, 1909:123), obgleich *Daedalea unicolor*, *Lenzites betulina*, *Polystictus versicolor* und *P. hirsutus* auch bei 0° C sporulieren. *Lenzites betulina* sporuliert bei 29° C noch schwach, nicht mehr bei 33° C oder darüberliegenden Temperaturen (BULLER, 1909:126). Aufgrund seiner Beobachtungen, daß schon sehr junge Fruchtkörper von *Polystictus hirsutus* Sporen ausstreuen, nämlich *"when its hymenial tubes had only attained the size of hemispherical depressions"*, folgerte BULLER, daß

Fruchtkörper, am Substrat wachsend, von Beginn bis Ende der Sporulationsperiode beobachtet werden müßten, wodurch sich längere Perioden ergeben würden (BULLER, 1909:103). Für die Untersuchungen unter natürlichen Bedingungen schlägt er vor, dicht unter dem Hut Papier anzubringen, um so die ausgefallenen Sporen aufzufangen (BULLER, 1909:103). Im Gewächshaus hatte BULLER eine Dauer von 16 Tagen für den Sporenabwurf von *Polyporus squamosus* festgestellt (BULLER, 1909:90). Bei dieser Art werden die Sporen schon aus nur 1 mm langen Röhren abgeschossen (BULLER, 1909:92), während die Röhren bei *Ganoderma applanatum* zu diesem Zeitpunkt etwa 1.6 mm lang sind, wie WHITE in einer ausführlichen Studie über diese Art herausfand (WHITE, 1920:139). WHITE studierte die Sporulation von *Ganoderma applanatum* zwei Jahre lang unter natürlichen Bedingungen an demselben Exemplar, zog aber zu Vergleichszwecken regelmäßige, wenn auch seltenere, Untersuchungen an anderen Fruchtkörpern hinzu. Er benutzte mit einer klebrigen Schicht versehene Objektträger, welche er unterhalb der Fruchtkörper befestigte und täglich zur gleichen Zeit gegen neue wechselte. Nur während der Wintermonate tauschte er in wöchentlichen Abständen aus. Damit waren die Voraussetzungen gegeben, erstmals die gesamte Sporulationstätigkeit einer Art in Abhängigkeit von der Jahreszeit zu erfassen. Den Untersuchungen WHITEs zufolge dauert sie bei *Ganoderma applanatum* - in Canada - von Anfang Mai bis Ende Oktober, währt also insgesamt 6 Monate, nach HAARD (1967:94) in Colorado und Michigan (USA) wegen der kurzen allgemeinen Wuchssaison nur 3 bis 5 Monate. Die Sporulation wird sofort vom ersten Frost beendet und setzt auch bei günstigen Witterungsbedingungen während des Winters nicht wieder ein (WHITE, 1920: 141-142). Erst im nächsten Frühjahr beginnt der Fruchtkörper, die neue Sporulationsphase vorzubereiten: Die vorjährige Röhrenschicht wird durch eine Tramaschicht abgeschlossen, und daran schließt sich der Aufbau einer neuen Röhrenschicht, welche gegen Ende des Aprils schon erkennbar ist (WHITE, 1920:139). Bei einer Röhrenlänge von weniger als 1.6 mm - nach HAARD (1967:71) weniger als 1 mm - beginnt nun die nächste Sporulationsphase: während der ersten Tage noch spärlich, doch dann kräftig und anscheinend ohne Schwankungen in der Sporenmenge (WHITE, 1920:140). Lediglich ein zu geringer Feuchtigkeitsgehalt der Fruchtkörper hemmt die Sporenproduktion, so daß Fruchtkörper, welche dem Sonnenlicht unbeschattet ausgesetzt sind, bei trockenem Wetter nur spärlich Sporen ausstreuen (WHITE, 1920:142). Die aufgefangenen Sporenmengen beurteilte WHITE in der Regel offenbar nach Augenmaß ("*so far as could be judged without actually counting the spores*", WHITE, 1920:141),

kalkuliert aber auch nach der von BULLER angegebenen Methode die Gesamtproduktion in 24 Stunden, wonach umgerechnet pro cm^2 etwa 32.0 x 10^6 Sporen gebildet werden. Bezüglich der klimatischen Einflüsse faßt er seine Ergebnisse auf Seite 167 zusammen: *"Discharge is not affected by variation in light, humidity of the air, or temperature within very wide limits; frost causes an instant cessation and thereafter there is no further spore fall until a new set of pores is organized"*. Ebenfalls mit Objektträgern ließ BULLER im Jahre 1921 BISBY die Sporulationsphase von *Phellinus igniarius* an *Populus tremuloides* untersuchen. Es wurde eine Sporulationsperiode von Juni/Juli bis Anfang September festgestellt. Periodische Schwankungen in Abhängigkeit von der Tages- bzw. Nachtzeit wurden dabei nicht beobachtet. Sehr ausführlich beschäftigte sich danach BJØRNEKAER mit der Sporulation von Porlingen. Zu diesem Zweck befestigte er Blechstreifen mit aufgelöteten Bierflaschendeckeln an den Bäumen unterhalb der Fruchtkörper und auf den Bierflaschendeckeln mit Hilfe von Nägeln über die Ränder reichende Papierstreifen, welche monatlich oder mehrmals pro Monat gegen neue ausgetauscht wurden (Die englische Zusammenfassung weicht in der Darstellung der Methode erheblich vom dänischen Text ab, denn: *"The slip was fastened to the under surface of the fruit-bodies by means of a small nail"* - BJØRNEKAER, 1938:21 -, während im dänischen Text zu lesen ist: *"... en Jernblikstrimmel, hvortil der var loddet en Ølkapsel, faestet paa Traeet i en saadan Afstand under Svampen ..."* - BJØRNEKAER, 1938:2, was natürlich zu Fehlinterpretationen führen mußte, wie die Arbeit von PARMASTO - 1958:84 - zeigt). Die Untersuchungen BJØRNEKAERs erstreckten sich über einen Zeitraum von 3 Jahren. BJØRNEKAER teilt die von ihm untersuchten Arten seinen Ergebnissen entsprechend in 4 Gruppen ein:

1. Sporulation im Sommerhalbjahr (April bis Oktober): *Fomes fomentarius, Daedalea quercina, Polyporus cupreo-laccatus* und *Polyporus applanatus*,
2. Sporulation im Winterhalbjahr (Oktober bis März): *Polyporus fuliginosus* und wahrscheinlich auch *Polyporus adustus*,
3. Sporulation im Sommer- und Winterhalbjahr, mit Erholungspause von Februar bis März: *Daedalea gibbosa* und *Polyporus odoratus*,
4. Sporulation während des ganzen Jahres, mit Unterbrechung durch Frostperioden: *Polyporus annosus*.

Die Arten der 2. Gruppe erscheinen im September und sterben im nächsten Frühjahr ab (BJØRNEKAER, 1938:9). Zudem fand BJØRNEKAER, daß der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) in Dänemark 2 Sporulationsperioden hat, eine im Frühjahr - von (März) April bis Juni - und eine im Herbst - von

(August) September bis Oktober - (BJØRNEKAER, 1938:4). Ihnen entsprechen 2 individuelle Röhrenschichten (BJØRNEKAER, 1938:23). Die Farbe des Hymenials ist zu Beginn der Frühlingsphase dunkel oliv-grau, wird nach etw 14 Tagen weiß oder grau-weiß und am Ende der Sporulationsperiode rot-braun bis grau-braun ((BJØRNEKAER, 1938:23; BUCHWALD mißdeutet die Ergebnisse BJØRNEKAERs, wenn er eine ununterbrochene Sporulationsdauer von 180 Tagen herausliest und schreibt: *"Gennem K.BJØRNEKAERs Undersøgelser ... ved vi, at denne Svamp ... har en Sporefaeldningsperiode paa ca. et halvt Aar eller ca. 180 Døgn"* - BUCHWALD, 1938: 62 -, wohingegen BJØRNEKAER - 1938:4 - schrieb: *"Tøndersvampen har her i Landet to Sporefaeldningsperioder, en om Foraaret; (Marts) April - Juni, og en om Efteraaret i (August) September - Oktober"*). Bei *Daedalea quercina* stellte BJØRNEKAER eine auffallende Variation der Sporenmengen fest (BJØRNEKAER, 1938:5). Im Botanischen Garten in Berlin beobachtete ULBRICH in den Jahren 1937-1939 speziell das Wachstum von *Ganoderma lucidum*. Seinen Untersuchungen zufolge hat auch diese Art - wie nach BJØRNEKAER *Fomes fomentarius* - 2 voneinander unabhängige Sporulationsphasen pro Jahr, die erste während der 3. Augustwoche, die 2. während der ersten und zweiten Septemberwoche, insgesamt demnach 3 Wochen (ULBRICH, 1940:263). ULBRICH weist zudem darauf hin, daß die Streckung des Stieles der Hutbildung vorausgeht, und erst nach seiner Vollendung die Hutausbildung einsetzt, wobei stärkere Niederschläge das Wachstum beschleunigen, Trockenheit dagegen hemmend wirkt. Nach 44 Tagen bei 204 mm gleichmäßigem Regen bzw. 64 Tagen bei nur 173 mm Regenmenge begannen die Fruchtkörper mit der Sporenausstreuung und strömten dabei einen *"würzig-pilzigen Geruch aus, der später nachließ"* (ULBRICH, 1940:263). Über die Temperatureinflüsse auf die Sporulation von *Fomes fomentarius* berichtet BUCHWALD, daß eine 24-stündige Abkühlung auf 6 bis 4° C die Sporulation erheblich vermindert (BUCHWALD, 1938:57), während kurzzeitige Abkühlung bis zu -1° C keinen Einfluß zu haben scheint (BUCHWALD, 1938:56). Auf die genannte 24-stündige Abkühlung führt BUCHWALD das Absinken der Sporulation bis zum völligen Aussetzen innerhalb von 5 Tagen zurück. Diese Sporulationspause dauerte knapp einen Monat (BUCHWALD, 1938:57). Als absolute Sporenmenge, welche der Pilz pro cm^2 in 24 Stunden produziert, ermittelte BUCHWALD für Laborversuche 78 x 10^6 Sporen, für Freilandversuche 139 x 10^6 Sporen (ROCKETT & KRAMER, 1974:819, für Versuche im Gewächshaus 19.1 x 10^6 Sporen). Der Vergleich zwischen den Ergebnissen nach Laborversuchen und denen nach Freilandversuchen zeigt einmal mehr, daß die Laboruntersuchungen die Beobachtungen unter natürlichen Bedingungen

nicht ersetzen können.

Sehr ausführliche Freilanduntersuchungen führte RILEY an *Phellinus igniarius* var. *populinus* (Neuman) Campbell durch. Hierzu benutzte er Objektträger, ohne sie mit einer klebrigen Schicht zu bedecken. Diese wurden so dicht wie möglich unterhalb der Fruchtkörper befestigt, durften aber nicht in Kontakt mit ihnen kommen. RILEY bestätigt die Beobachtungen FALCKs und BULLERs, indem er feststellt: "*Once the spores contact the surface of the slide they adhere so firmly that the dry spore deposit can withstand a considerable amount of rubbing without being seriously disturbed*" RILEY, 1952:723). Weil zudem "*heavy spore deposits were obtained during periods of continuous wind*", lehnt er die von BORISOV (1940) benutzten Windschutzdächer um Fruchtkörper und Sporensammler ab, denn diese würden sowohl die relative Luftfeuchte, die Temperatur wie auch die Luftströmungen so sehr beeinflussen, daß der Zweck der Untersuchung verfehlt würde (RILEY, 1952:723).RILEY wechselte die Objektträger unter allen untersuchten Fruchtkörpern täglich zur selben Zeit, ab September nur bei günstigem Wetter (RILEY, 1952:724). Im Gegensatz zu VERRALL (1937:4 - ohne Substratangabe) und BULLER (1922:114 - an *Populus tremuloides* und *P. grandidentata*), welche Sporulationsphasen von 2 Wochen bzw. 2 Monaten für *Phellinus igniarius* nennen, stellte Riley eine Dauer von etwa 7 Monaten fest, beginnend Anfang Frühling und endend im späten Herbst (RILEY, 1952:732). Die Sporulationsperioden werden nach RILEY irregulär von kurzen Pausen unterbrochen, welche bei verschiedenen Fruchtkörpern zu unterschiedlichen Zeiten auftreten. Unter den beobachteten Exemplaren war keines, welches ununterbrochen während der Sporulationszeit Sporen abgab, obwohl die Art an jedem Tag im selben Zeitraum sporulierte (RILEY, 1952: 724). Hohe Temperaturen bei gleichzeitig hoher relativer Luftfeuchte begünstigen die Sporulation (RILEY, 1952:723,727), und Temperaturen unter ca. 4.5° C (BORISOV, 1940, nennt 5° C) verhindern sie (RILEY, 1952:728), doch vermutet RILEY, daß die Sporenausstreuung unter günstigen Außenbedingungen auch im Winter nicht zu unterbleiben braucht (RILEY, 1952:732). Durch mikroskopische Überprüfung fand RILEY heraus, daß die Röhren während der Sporulationsperiode weiter wachsen, ebenso die weißen Hyphenfüllungen von der Basis der Röhren her (RILEY, 1952:732).

In jüngerer Zeit haben PARMASTO und ORŁOS die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorgelegt. PARMASTO schlägt darin vor, die Sporulation nach

der BJØRNEKAER-Methode (PARMASTO, 1970.356) oder mit Hilfe von unbeschichteten Objektträgern so dicht wie möglich unterhalb der Fruchtkörper bei Vermeidung jeglicher Berührung des Hymenials aufzufangen (PARMASTO, 1970:357), wie dies bereits RILEY u.a. getan haben. Die Schätzung der Sporenmengen erfolgt durch Augenmaß, wobei die von BJØRNEKAER aufgestellte Skala mit 3 Bewertungen (0: keine Sporen; x: nur wenige Sporen; +: eine große Zahl abgeworfener Sporen; BJØRNEKAER, 1938:21) um eine Bewertung erweitert wird (0: keine Sporen; 1: nur bei schräger Beleuchtung sichtbarer Sporenbelag; 2: deutlicher Sporenbelag; 3: dicker Sporenbelag; PARMASTO, 1970:356; Punkt 1 und 2 entsprechen der Bewertung x bei BJØRNEKAER). PARMASTO schreibt (1970: 356): *"Eine wiederholte Prüfung durch Mikroskopieren zeigte, daß ein Sporenbelag tatsächlich nicht vorhanden war, wenn man einen solchen auch mit bloßem Auge nicht sehen konnte"* (vgl. hierzu S.30). Als Ergebnis seiner Untersuchungen teilt PARMASTO die von ihm untersuchten 56 Porlingsarten (220 Individuen) in 3 biologische Gruppen ein (PARMASTO, 1958:85-89):

1. *Polyporaceae* mit einjährigen Fruchtkörpern, welche in der Regel im Juli oder August erscheinen, etwa 1 bis 2 Wochen bis zur Sporenreife benötigen und dann - bei einer Röhrenlänge von 0.5 bis 1 mm - 2 bis 4 Wochen lang sporulieren; danach sterben sie ab;
2. *Polyporaceae* mit einjährig-überwinternden Fruchtkörpern, welche bei ziemlich langsamer Entwicklung zwischen Juni und September erscheinen, etwa 4 Wochen oder länger bis zur Sporulationsreife brauchen und 2 bis 12 Wochen lang sporulieren, bis die Temperaturen auf 0 bis 2° C absinken; bei höheren Temperaturen können sie die Sporulation wieder aufnehmen;
3. *Polyporaceae* mit mehrjährigen Fruchtkörpern: Ihre Bildung oder ihr weiteres Röhrenwachstum liegen zwischen Juni und September; die Sporulation erfolgt in der Regel in zwei Perioden, nämlich Sommer und Herbst als der einen und Frühling als der anderen; bei einigen Arten kann eine der beiden schwächer sein oder fehlen (PARMASTO, 1958:88).

Nach Ansicht dieses Autors wachsen die Fruchtkörper der *Polyporaceen* fast ausschließlich während des Sommers, nur in Ausnahmefällen (z.B. *Ganoderma applanatum*) schon im Frühling, während die Sporulation im Frühling und Herbst am reichlichsten sei. Seine Beobachtungen über den Einfluß der relativen Luftfeuchte faßt PARMASTO zu der Aussage zusammen, daß eine Erniedrigung der relativen Luftfeuchte die Sporulation fleischiger, auf totem Holz wachsender Fruchtkörper zeitweilig mindere,

die holziger, an lebendem Holz wachsender hingegen nicht merklich beeinflusse. Diese Ansicht deckt sich weitgehend mit der BULLERs (1909: 123), welcher nach qualitativen Untersuchungen an *Polyporus squamosus, Polystictus versicolor, Lenzites betulina* u.a. zu dem Schluß kam, "*so long as a fruit-body has sufficient moisture in itself, the dryness or dampness of the atmosphere without makes no appreciable difference to the rate of spore-discharge*". ZOBERI (1964:109-110) fand bei quantitativen Untersuchungen an *Schizophyllum commune* und *Polyporus brumalis*: "*The rate of discharge falls immediately on transfer from high to low humidity, but recovers on return to relatively damp air, if the exposure to dry conditions has not been too prolonged*" (vgl. auch S.47).

ORŁOS untersuchte in der Bialowiezer Heide 36 Porlingsarten im Hinblick auf ihre Sporulation, davon 5 Arten intensiv: *Fomes fomentarius, Fomes annosus, F. marginatus, Phellinus igniarius* an *Carpinus betulinus* und *Ganoderma applanatum*. Von den Fruchtkörpern dieser Arten sammelte er 14-täglich einen Sporenabwurf, von den übrigen einen pro Sporulationsperiode. Dazu benutzte er Streifen schwarzen (Filmentwickel-) Papiers von 10 bis 12 cm Länge und 6 cm Breite, welche er mit 4 Stecknadeln an den Unterseiten der Fruchtkörper für ungefähr 2 Tage befestigte. Nur vollkommen reife Fruchtkörper wurden ausgewählt. Durch Schätzungen mittels Augenmaß wurden die Sporenmengen in eine 6-teilige Bewertungsskala geordnet, also in eine um 2 Bewertungen erweiterte BJØRNEKAER-Skala (0: keine Sporen; 1: sehr geringer Belag; 2: geringer Belag; 3: mittelmäßiger Belag; 4: reicher Belag; 5: sehr reicher Belag). Mit seiner Methode beobachtete ORŁOS die folgenden Sporulationsperioden: *Fomes fomentarius* - April bis Juni; *Fomes annosus* - April bis November; *Fomes marginatus* - April bis Dezember; *Phellinus igniarius* an *Carpinus betulinus* - Februar bis Dezember und *Ganoderma applanatum* - Mai bis Oktober. Nach der Ansicht von ORŁOS würden während der Wintermonate Dezember und Januar vor allem parasitische, an lebenden Bäumen wachsende Arten sporulieren (ORŁOS, 1958:202). Je mehr relative Luftfeuchte vorhanden ist, desto reicher wird die Sporulation, welche in trockenen Zeiten aber ganz aufhören kann, sogar für die Dauer von mehreren Wochen (ORŁOS, 1958:202). Wenig empfindlich ist *Ganoderma applanatum*, sehr empfindlich dagegen *Phellinus pini*. Als optimale Werte ermittelte ORŁOS +10 bis +20° C und 85 bis 95% relative Luftfeuchte. Er kalkulierte zudem die Sporengesamtproduktion von *Ganoderma applanatum* mit 35×10^6 Sporen pro cm^2 in 24 Stunden und stellte Relationen zwi-

schen den Sporenmengen der untersuchten Arten her, indem er die nach der Bewertungsskala geschätzten Sporenmengenwerte in Diagramme eintrug und die so erhaltenen Kurven planimetrisch ausmaß. Hieraus ergaben sich für *Fomes fomentarius* der Wert 7.5, für *Phellinus igniarius* der Wert 30.7 und für *Ganoderma applanatum* der Wert 39 (ORŸOS, 1958: 202).

Zunächst mit einem automatischen Schmidt-Wood-Sporensammler und dann mit einem ebenfalls automatischen Kramer-Collins-Sporensammler studierten McCRACKEN & TOOLE 4 Jahre lang Fruchtkörperentwicklung und Sporulation von *Polyporus hispidus* und fanden dabei heraus, daß die Entwicklung der Fruchtkörper Anfang Juli beginnt, im September ihren Höhepunkt erreicht und im späten Oktober endet (McCRACKEN & TOOLE, 1969:884). Die Sporulation dauert etwa 21 Tage. Sie beginnt, sobald die Fruchtkörper etwa die Hälfte oder ein Dreiviertel der endgültigen Größe erreicht haben (1969:885). Die beiden Autoren konnten wie PARMASTO (1958) keine Korrelation zwischen Sporenmenge einerseits und relativer Luftfeuchtigkeit und Temperatur andererseits erkennen. Sie reihen die Art in die 1. der von PARMASTO aufgestellten biologischen Gruppen ein (McCRACKEN & TOOLE, 1969:885).

2 In dieser Untersuchung angewandte Methode

Von Dezember 1967 bis April 1970 habe ich die Porlinge der Berliner Pfaueninsel unter hauptsächlich floristischem Gesichtspunkt bearbeitet. Damit waren die wichtigsten Voraussetzungen für phänologische Untersuchungen gegeben, nämlich Kenntnis der Arten einschließlich aller Entwicklungsstadien am natürlichen Standort und Kenntnis der Standorte aller zu beobachtenden Arten. In einigen Vorversuchen wurden nun verschiedene Materialien und Befestigungsmöglichkeiten auf ihre Eignung überprüft, die am natürlichen Standort ausgestreuten Sporen der Fruchtkörper aufzufangen. Bei der Entscheidung, welcher Methode der Vorzug zu geben sei, mußten folgende Kriterien berücksichtigt werden:

1. Die herausgefallenen Sporen müssen auf dem Material so gut haften, daß sie durch natürliche Luftströmungen nicht mehr fortgeweht werden können.
2. Das Material muß am Standort sehr schnell auszuwechseln sein,
3. sich bequem und möglichst ohne speziell anzufertigende Vorrichtungen transportieren lassen.
4. Es soll sich - möglichst ohne weitere Bearbeitung - für mikroskopische Untersuchungen eignen und

5. billig und darüberhinaus über den Handel zu beziehen sein.
Allen genannten Bedingungen werden am besten normale, gesäuberte, aber nicht mit einer Klebeschicht versehene Objektträger gerecht. Weil frisch ausgefallene Sporen von Natur aus eine sehr große Haftfähigkeit haben (vgl. S.12), kleben sie an Objektträgern wie an jedem anderen Gegenstand fest genug und können durch natürliche Luftbewegungen nicht wieder gelöst werden. Die Objektträger lassen sich in sog. "Objektträgermappen" bequem waagerecht transportieren und sind für relativ wenig Geld über den Handel zu kaufen. Ihre Eignung zum Mikroskopieren ohne weitere Behandlung ergibt sich von selbst. Es bleibt nur noch die schnelle Austauschbarkeit zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wurden Halterungen aus nichtrostendem Metall (V 2 A) konstruiert (Abb.2): Aus Platten von 0.4 mm Dicke wurden Streifen von 80 x 12 mm herausgeschnitten. An einem Ende wurden zwei 15 mm tiefe und 0.5 mm breite parallele Streifen so herausgeschnitten, daß 3 Zungen entstanden: 2 äußere mit je 4 mm Breite und eine innere, schmalere mit 3 mm Breite. Die mittlere Zunge wurde etwa gleich einem gestreckten "S" gebogen, mit dem freien Ende aufwärts zeigend, die beiden Randzungen am freien Ende jeweils etwas abwärts gebogen, so daß die 3 Zungen zusammen nach dem Prinzip einer Büroklammer funktionieren. Zwei Löcher am unteren (der Zunge entgegengesetzten) Ende im Abstand von 20 mm dienten der Befestigung am Substrat, eine Zick-Zack-Biegung mit insgesamt 3 Winkeln und die generelle Verbiegungsmöglichkeit der "Objektträgerhalter", wie sie hier genannt werden sollen, sicherten das bequeme Befestigen der Objektträger im gewünschten Abstand von maximal 5 mm unterhalb der Fruchtkörper. Die Objektträgerhalter erwiesen sich während der Untersuchungen als sehr praktisch und genügten allen Anwendungsvarianten. Man konnte sie an stehenden Bäumen oder Stubben oder an auf dem Boden liegenden Ästen bequem befestigen; waren Stubben oder Äste schon morsch oder wuchs der Pilz in zu geringem Abstand vom Boden, dann wurden die Objektträgerhalter an ein Stück Nutzholz der erforderlichen Größe genagelt und so in eine optimale Position zum Pilz gebracht. Sowohl die Halter wie auch die benutzten Objektträger wurden zum Schutz vor Verwechselungen numeriert; in die Objektträgerhalter wurden die Zahlen mit einem Elektroschreiber eingebrannt, während auf die Unterseiten der Objektträger am Rand kleine, mit 2 Nummern versehene "Preisaufkleber" geheftet wurden. Die erste Nummer entsprach der auf dem Objektträgerhalter bzw. der des untersuchten Pilzindividuums, die zweite gab die Zahl der jeweiligen Untersuchung an.

Um nun ein gesichertes, von zufälligen Schwankungen freies Ergebnis über

die Sporulationsperioden zu erhalten, mußten die Untersuchungen 2 volle Jahre lang ohne Unterbrechung an möglichst vielen Exemplaren durchgeführt werden. Simultane Aufzeichnungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchte mittels Thermohygrographen sollten dazu dienen, mögliche Korrelationen zwischen Klima und Sporulation zu erkennen. Leider standen diese Geräte und die dazugehörenden Wetterhäuschen erst 2 Monate nach Beginn der Untersuchungen zur Verfügung, so daß für die ersten 2 Monate keine entsprechenden Daten vorliegen. Kontrolliert wurden die Temperaturaufzeichnungen mit Hilfe von Minima-Maxima-Thermometern, die Messungen der relativen Luftfeuchte durch die Herstellerfirma nach etwa einem Jahr und nach Beendigung der Beobachtungen. Weil insgesamt 3 Geräte zur Verfügung standen und nur 2 davon für die Messungen benutzt wurden, war diese Kontrollmöglichkeit gegeben.

Insgesamt wurden im Laufe von etwas mehr als 2 Jahren 27 Porlingsarten (ohne Berücksichtigung von Unterarten oder Varietäten) mit 86 Individuen untersucht. Die Objektträger wurden durchweg wöchentlich gewechselt, jeweils um 10 Uhr am Morgen mit dem Rundgang auf der Insel beginnend, ebenso die Diagramme der für 1 Woche automatisch aufzeichnenden Thermohygrographen. Zum Transport der Objektträger wurden Objektträgermappen mit je 20 entsprechend großen Aussparungen benutzt. Die Auswertung der aufgefangenen Sporenmengen erfolgte mikroskopisch bei 1000-facher Vergrößerung (Die mikroskopischen Untersuchungen wurden mit einem Olympus-FHTr-Mikroskop folgender Ausstattung durchgeführt: Objektiv FlS 100/1.30 Oel, Kondensor n.A. 1.40 und den Okularen Bi WF 10 x): Dazu wurde auf dem Objektträger, welcher unter dem Pilz immer in dieselbe Position gebracht wurde, die Stelle mit dem dichtesten Sporenbelag ausgewählt, erst ein Tropfen Leitungswasser, dann ein Deckglas daraufgegeben und mit einem 100-fachen Oelimmersionsobjektiv die Sporenmenge nach folgender 6-teiliger Skala bewertet: 0: keine; 1: nicht mehr als 5 im mikroskopischen Gesichtsfeld (Das mikroskopische Gesichtsfeld hatte einen Durchmesser von 73 µ); 2: mindestens 5 pro mikroskopisches Gesichtsfeld,aber noch nicht eng nebeneinander liegend und nicht das Gesichtsfeld ausfüllend; 3: eng nebeneinander liegend das Gesichtsfeld ausfüllend; 4: wie 3, doch in 2 Schichten übereinander; 5: wie 3, doch in 3 oder mehr Schichten übereinander. Zweifellos gibt es hierbei Zwischenwerte, welche dann in die Kategorie eingeordnet wurden, zu der sie mehr tendierten. Eine genauere Auswertung, etwa durch Kalkulation der Sporenanzahl mittels einer Zählkammer hielt ich nicht für notwendig, denn es sollten lediglich repräsentative Durchschnittswerte gefunden werden, durch welche der jahreszeitlich

genaue Beginn und das jahreszeitlich genaue Ende der Sporulationsphasen der Individuen und Arten bestimmt und ihre mittleren Schwankungen in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte ermittelt werden können. Doch weshalb muß dann noch mikroskopiert werden und gar mit Ölimmersion? Dieser Arbeitsaufwand war am Anfang der Untersuchungen einzig für die Messungen der Sporengrößen und deren statistische Auswertung geplant, doch hat sich nach einiger Zeit immer deutlicher gezeigt, daß nur auf diese Weise echte Mengenbestimmungen möglich waren. Sowohl der Beginn wie auch das Ende der Sporulationsphasen einer Art oder eines Individuums lassen sich nur durch exaktes Mikroskopieren genau bestimmen. Eine andere Pilzart B in näherer oder weiterer Umgebung der zu untersuchenden Art A kann schon Wochen vor dem Sporulationsbeginn der Art A so reichlich sporulieren, daß die Sporen von B - bei gleicher Sporenfarbe - den Sporulationsbeginn von A bei makroskopischer Beurteilung (WHITE, 1920:141; BJØRNEKAER, 1938; ORŁOS, 1958; PARMASTO, 1970:356) vortäuschen können, entsprechendes gilt für das Ende der Sporulationsphase und für Schwankungen in Abhängigkeit von Klimawerten. Es waren in der Regel auf allen Objektträgern "Fremdsporen" in unterschiedlichen Mengen zu finden, meist sehr wenige, doch in einigen Fällen - speziell bei minimaler Sporulation - mehr als Sporen der untersuchten Arten, so daß man bei der Betrachtung mit bloßem Auge zu einer falschen Aussage gekommen wäre. Es muß hierbei auch berücksichtigt werden und wurde von mir erst im 2. Untersuchungsjahr erkannt, daß Sporen desselben Individuums noch auf dem Objektträger erscheinen können, obwohl die Sporulationsphase beendet ist. Hierbei handelte es sich um Ausscheidungsprodukte von mycetophagen Käfern, welche im Hymenium noch Sporen gefunden haben, die durch irgendwelche Unregelmäßigkeiten beim Abschuß oder in der Entwicklung dort hängengeblieben sind. Mit einiger Erfahrung kann man sie von den abgeschossenen Sporen ohne Schwierigkeit unterscheiden. Sie sind im Gegensatz zu den normal ausgefallenen Sporen meist in Häufchen angeordnet, und wenigstens einzelne von ihnen zeigen mechanische Zerstörungen. Auch anhaftende amorphe Substanzen können auf die Herkunft aus den Verdauungsorganen von Kleintieren hinweisen. Diese Sporen wurden 1972 nicht als Ausscheidungen erkannt und sind dementsprechend in Abb. 3 im Teil von 1972 enthalten, nicht jedoch im Teil von 1973. Oft habe ich auch Hyphenteile auf den Objektträgern gefunden, worauf in aerobiologischen Untersuchungen hingewiesen wird (PADY, 1957:352; PADY, 1959:760; PADY et al., 1962:171; GREGORY, 1963: fide INGOLD, 1971:5). Nach PADY (1959:760) sind sie entwicklungsfähig und stellen einen wichtigen Teil der pilzlichen Ausbreitung dar. Schon BREFELD (1889:124) hatte durch seine Untersuchungen nachgewiesen, daß jedes unver-

letzte Hyphenteil neue Individuen erzeugen kann.

3 Ergebnisse dieser Untersuchung

Die Ergebnisse der zweijährigen Untersuchungen an 27 Arten mit 86 Individuen sind in Abb. 3 graphisch zusammengefaßt. Von oben nach unten folgen die wöchentlichen Werte für Maximum (dünne Linie), arithmetischen Durchschnitt (dicke Linie) und Minimum (dünne Linie) der relativen Luftfeuchte von Februar 1972 bis Januar 1974, in gleicher Anordnung folgen die simultanen Temperaturwerte und schließlich die Blöcke der wöchentlichen Sporenmengen aller untersuchten Individuen ab Dezember 1971, bewertet nach der Skala 0 bis 5 (S.29). Die Arten sind zunächst provisorisch in mehrere Gruppen aufgeteilt: zwei Großgruppen mit mehrjährigen bzw. einjährigen Fruchtkörpern, diese jeweils weiter unterteilt in zwei (bei drei theoretisch möglichen) Gruppen mit ganzjähriger und halbjähriger bzw. halbjähriger und kurzzeitiger Sporulation und diese Gruppen schließlich gegliedert nach dem jahreszeitlichen Beginn der Sporulation (das theoretische Modell, Abb.4, und die Problematik der Einteilung wie Zuordnung werden in der Diskussion S. 36-40 besprochen).

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung läßt sich allgemein schlußfolgern, daß alle untersuchten Arten jahreszeitlich bestimmten Rhythmen unterliegen, welche von Art zu Art differieren. Beginn und Dauer der Sporulationsphasen sind durch diese Rhythmen determiniert, können aber bei stärkeren klimatischen Veränderungen in gewissen Grenzen variieren. Bei keiner der untersuchten Arten wich ein Individuum von dem arteigenen Rhythmus bemerkenswert ab. Zwar gab es - im Vergleich zwischen einigen Individuen sogar erhebliche - Unterschiede in den Sporenmengen im Verlauf einer Sporulationsphase (z.B. bei *Phellinus igniarius*), doch sind sie nicht jahreszeitlich bedingt, sondern vermutlich auf mehr oder weniger voneinander abweichende mikroklimatische Bedingungen und (oder) unterschiedliche Substratzustände zurückzuführen.

a Einflüsse der relativen Luftfeuchte

In Abb. 3 fallen zunächst zwei tiefe Einschnitte auf: der erste im Januar 1972, der zweite Ende Dezember 1972. Ein dritter, wenngleich weniger deutlicher, Einschnitt ist in der ersten Dezemberwoche 1973 zu erkennen. Leider liegen für die Zeit des ersten Einschnittes keine Klimawerte vor, doch läßt ein Vergleich mit den beiden übrigen Rückschlüsse auf den Einschnitt von Januar 1972 zu. Die Temperaturen der letzten Dezemberwoche 1972 und

die der ersten Dezemberwoche1973 sind fast gleich. Im Jahre 1972 war die Minimumtemperatur -9° C, 1973 ein Grad höher mit -8° C, die Maximumtemperatur war mit +3° C, die Durchschnittstemperatur mit -3° C beide Male gleich, so daß der auffällige Unterschied in den Sporulationsbildern nicht durch die Temperaturen allein verursacht worden sein kann. Zieht man die simultanen relativen Luftfeuchtewerte zum Vergleich heran, werden der Unterschied und damit die Ursache für den radikalen Einschnitt vom Dezember 1972 deutlich: Im Dezember 1972 waren die Werte für die durchschnittliche relative Luftfeuchte 65% und für die minimale Feuchte 24%, im Jahr darauf jedoch für die durchschnittliche Feuchte 90%, für die minimale 80%. Offensichtlich bewirkte der Mangel an relativer Luftfeuchte zusammen mit den tiefen Temperaturwerten die radikale Sporulationsunterbrechung Ende 1972, während die gleiche Kälte allein - im Jahre 1973 - nur bei einigen Individuen zur Unterbrechung führte. Für diese Interpretation spricht auch, daß 1972 nur jener Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* an *Salix* seine Sporulation nicht unterbrach, welcher unmittelbar am Wasser wuchs. Im Jahr zuvor - hierfür fehlen die Klimawerte - mußte auch er seine Sporulationstätigkeit unterbrechen, so daß man annehmen darf, daß entweder tiefere Temperaturen oder etwa gleich tiefe Temperaturen und noch geringere Luftfeuchtewerte verantwortlich waren. Für die meisten der hier untersuchten Arten scheint ein Durchschnittswert von 70% relativer Luftfeuchte kritisch zu sein, denn Werte unter 70% hemmen die Sporulation. Eine deutliche Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte zeigen die Sporulationsbilder von *Daedalea quercina* und *Pachykytospora tuberculosa*.

b Einflüsse der Temperatur

Wie bei den relativen Luftfeuchtewerten zeigen sich bei den Temperaturwerten die Auswirkungen auf die Sporulation am ehesten an den Extremen. Abgesehen von individuellen Unterschieden lassen sich die Ergebnisse der Untersuchungen in der allgemeinen Feststellung zusammenfassen, daß Temperaturen um 0° C und durchschnittliche Werte ab 20° C bzw. Maximalwerte über etwa 27° C die Sporulation stark hemmen oder gar zum Stillstand bringen. Das sieht man sehr deutlich an den extremen Juli-Werten der Jahre 1972 und 1973. Die Luftfeuchte kann hier nicht ausschlaggebend gewirkt haben, weil sie 1972 mit einem Mittelwert von 78% (Minimum 50%) sehr viel höher lag als 1973 mit einem Mittelwert von 70% (Minimum nur 20%); letztere haben lediglich die Wirkung der Temperatur noch verstärkt (bei *Daedalea quercina* und *Phellinus conchatus*). Gestützt wird diese Deutung durch den Vergleich mit den Luftfeuchte-, Temperatur- und Sporenmengenwerten in der ersten Frühlingswoche 1973 (20. März): Obwohl zu dieser Zeit die Luft-

feuchtewerte mit einem Mittel von 66% (bei einem Minimum von ebenfalls 20%) unter denen vom Juli 1972 und 1973 lagen, zeigten sich keine bemerkenswerten Auswirkungen auf die Sporulation. Von wesentlicher Bedeutung sind der Gefrierpunkt bzw. die Temperaturwerte. Die meisten Arten unterbrechen bei 0° C die Sporulation (*Bjerkandera adusta, Coriolus hirsutus, Oxyporus obducens* und *O. populinus, Phellinus conchatus* und *P. igniarius*) oder beenden sie wie z.B. *Daedalea quercina, Ganoderma adspersum, G. applanatum* und *Phellinus robustus*. Einige Arten scheinen erst bei Temperaturen unter 0° C die Sporulation zu unterbrechen, so z.B. *Daedaleopsis confragosa, Heterobasidion annosum, Piptoporus betulinus* und *Trametes suaveolens*.

4 Diskussion

Es steht außer Frage, daß Freilanduntersuchungen notwendig sind, ganz besonders dann, wenn vollständige Zyklen erfaßt werden sollen, wie im vorliegenden Fall die Sporulationszyklen. Auch bei anderen Fragestellungen können Laborversuche die Untersuchungen unter natürlichen Bedingungen nicht ersetzen. Durch Vergleiche zwischen beiden Untersuchungsmethoden am gleichen Objekt wurden erhebliche Unterschiede ermittelt: BUCHWALD (1938:68) stellte bei *Fomes fomentarius* unter natürlichen Bedingungen die doppelte Sporenmenge (139 x 10^6 Sporen pro cm^2 in 24 Stunden) fest gegenüber der unter Laborbedingungen (78 x 10^6), und McCRACKEN & TOOLE (1969: 885) fanden bei Fruchtkörpern von *Polyporus hispidus* Sporulationsperioden von 5 Tagen im Labor und 21 Tagen im Freien heraus. Doch sind alle Freilanduntersuchungen mit speziellen Schwierigkeiten verbunden, welche im Labor z.T. eliminiert werden können. Eine dieser Schwierigkeiten bei den Sporulationsuntersuchungen ist, wie man möglichst viele Sporen und prozentual immer gleiche Mengen der Gesamtproduktion auffängt, ohne das Mikroklima zu beeinflussen. Man muß bei der Wahl einer geeigneten Methode einen optimalen Kompromiß anstreben: so viele Sporen wie möglich bei geringster Beeinflussung des Mikroklimas. Schutzdächer um Fruchtkörper und Sporenauffänger (BORISOV, 1940) sind ebenso ungeeignet wie Papierstükke, die direkt am Hymenophor des Pilzes mittels Stecknadeln befestigt werden (ORŁOS, 1958). Doch auch die u.a. von WHITE (1920), RILEY (1952), PARMASTO (1970) und in dieser Untersuchung angewandte Methode, Objektträger in einer etwa 5 mm großen Entfernung unterhalb der Hymenophore anzubringen, kann die mikroklimatischen Bedingungen verändern. Bei 5 (=20%) von insgesamt 24 mehrjährigen Fruchtkörpern in dieser Untersuchung war das Hymenophor nach den zweijährigen Untersuchungen dort stärker gewachsen,

wo die Distanz zwischen Hymenophor und Objektträger am geringsten war. Das *Phellinus-robustus*-Exemplar hatte zum Schluß eine kaum meßbare Stelle kräftigeren Wachstums, ein *Phellinus-igniarius*-Fruchtkörper an *Populus alba* und zwei *Phellinus-igniarius*-Exemplare an *Salix fragilis* dagegen schon einen 1 mm hervorragenden Absatz mit einem Durchmesser von wenigen Millimetern und ein Exemplar von *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*, welches unmittelbar am Ufer wuchs, sogar einen Auswuchs von 2.5 mm Länge und einem Durchmesser von wenigen Millimetern. Um wie vieles mehr müssen dann Abschirmungen der Fruchtkörper oder direkt am Hymenophor befestigte Sporenauffänger das jeweilige Mikroklima beeinflussen!

Eine weitere Schwierigkeit ist die Frage, ob die im Freien aufgefangenen Sporen Produkte des untersuchten Fruchtkörpers sind oder nicht. Durch geschickte Auswahl der Objekte läßt sich zunächst vermeiden, daß Arten mit Sporen ähnlicher Größe und Form die Ergebnisse gegenseitig beeinflussen. Die Entfernung zwischen diesen Objekten muß so groß gewählt werden, daß die Beeinflussung nahezu ausgeschlossen wird. Dagegen sollte die Entfernung des Objektträgers vom Hymenophor nicht mehr als 5 mm betragen, weil ein größerer Abstand die Gefahr des Auftreffens von Fremdsporen unverhältnismäßig stark erhöht, zum anderen ein zu geringer Abstand das Mikroklima noch viel mehr beeinträchtigt. Trotzdem sind auf den Objektträgern (bei 5 mm Abstand) noch unterschiedliche Mengen von Fremdsporen zu finden. Sind nur geringste Sporenmengen des untersuchten Objektes vorhanden, dann erhöht sich in Relation zu ihnen naturgemäß der Anteil der Fremdsporen. Die gesuchten Sporen lassen sich dann nur noch durch Mikroskopieren bei starker Vergrößerung und die Kenntnis von Form und Größe dieser Sporen von den Fremdsporen unterscheiden. Bei starker Sporulation allerdings fällt der Anteil der Fremdsporen nach meiner Erfahrung nicht ins Gewicht.

Schwierig ist auch, den Zeitpunkt des Beginns der Sporulation zu erfassen, d.h., die Fruchtkörper in ihren jüngsten Entwicklungsstadien zu entdecken. Weil die Hymenien einiger Arten schon Sporen abschießen, wenn Hymenophore gerade erst als kleine Vertiefungen für das Auge erkennbar werden, ist die Feststellung dieses Zeitpunktes besonders schwierig, aber wichtig. BULLER (1909:103) beobachtete nämlich bei *Polystictus hirsutus*, daß die Sporulation beginnt, wenn die Röhren die Größe von halbkugeligen Vertiefungen haben, und McCRACKEN & TOOLE (1969:885) fanden durch Messungen die Relation zwischen Fruchtkörpergröße und Beginn der Sporulation bei *Polyporus hispidus* heraus: Danach fangen die Fruchtkörper mit der Sporenproduktion an, wenn sie etwa die halbe bis dreiviertel der endgültigen Größe erreicht ha-

ben. Untersucht man wie ORŁOS (1958) grundsätzlich nur *"vollkommen reife"* (ORŁOS, 1958:201) Fruchtkörper, dann ist sehr wahrscheinlich, daß der Zeitpunkt des Beginns der Sporulation bei vielen Arten nicht erfaßt wird. Geht man davon aus, daß Fruchtkörper erst auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung als vollkommen reif anzusehen sind, dann wird mit Sicherheit der Zeitpunkt des Sporulationsbeginns nicht beobachtet werden können. Die Größe von Fruchtkörpern spielt bei der Beurteilung unter dem Gesichtspunkt der Reife eine wesentliche Rolle, doch können Fruchtkörper aufgrund von Nahrungsmangel verhältnismäßig klein bleiben, so daß der Beobachter auch auf diese Weise Irrtümern unterlegen ist. Die sicherste Methode zur Erfassung des Sporulationsbeginns ist, Objektträger schon dann unterhalb der Fruchtkörper anzubringen, wenn diese offensichtlich noch unreif sind, so daß zumindest die erste Sporenuntersuchung negativ ausfällt. In einigen Fällen ist mir das gelungen, in anderen nicht. Das Problem entfällt bei mehrjährigen Fruchtkörpern, die permanent untersucht werden.

Schließlich bleibt noch die Frage, welcher der Klimafaktoren die Sporulation beeinflußt hat. Die Schwierigkeit nimmt in dem Grade ab, in welchem der Zeitraum der Untersuchungen zunimmt, weil mit der Verlängerung des Untersuchungszeitraums die Wahrscheinlichkeit wächst, daß bei gleichen Temperaturwerten unterschiedliche Werte relativer Luftfeuchte auftreten und umgekehrt, so daß dann die Reaktionen der Fruchtkörper als von dem einen oder anderen Faktor abhängig erkannt werden können. Im Grunde ist dieses Interpretationsprinzip das gleiche wie jenes unter kontrollierten Bedingungen, wo man von zwei Faktoren den einen konstant hält, um durch Variation des anderen das Verhalten des Untersuchungsobjektes zu ergründen. Natürlich ist die Chance für solche "Glücksfälle" bei Freilanduntersuchungen unverhältnismäßig gering gegenüber Laborversuchen, wo sie künstlich herbeigeführt werden können. Zudem sind Temperatur und Luftfeuchte nicht die einzigen Faktoren, welche in der Natur die Sporulation beeinflussen. Deshalb ist es erforderlich, die dort gesammelten Ergebnisse und die Interpretationen derselben durch Laborversuche zu prüfen. Durch mehrmonatige Versuche in Klimakammern mit *Daedalea-quercina-*, *Ganoderma-applanatum-*, *Phellinus-robustus-* und *P.-igniarius*-Exemplaren sollten die gewonnenen Ergebnisse geprüft werden, jedoch sporulierten nur zwei *Ganoderma-applanatum*-Fruchtkörper, und diese auch nur für kurze Zeit, so daß lediglich die Erkenntnis bestätigt wurde, daß hohe relative Luftfeuchtewerte von 80% und darüber die Sporulation begünstigen, geringe Werte sich hingegen negativ auswirken. Ähnlich waren die Resultate mit Temperaturversuchen: Gleichbleibende Temperaturwerte von 15° C bewirkten keine Sporulation; erst nach län-

gerer Einwirkung von 22° C und hoher Luftfeuchte konnten die Fruchtkörper dazu gebracht werden, mit der Sporulation einzusetzen. (Wegen erheblicher Verzögerungen bei der Lieferung der Klimakammern und wegen verschiedener Funktionsstörungen konnte nur ein kleiner Ausschnitt aus dem geplanten Versuchsprogramm verwirklicht werden. Weitere Versuche sind geplant und sollen unter anderem die Frage prüfen, ob die jahreszeitlich bestimmten Rhythmen der untersuchten Arten genetisch festgelegt sind - wie ich vermute - oder nicht.).

ORŁOS (1958:202) nimmt an, daß während der Wintermonate vor allem parasitische Arten sporulieren. In der hier vorgelegten Untersuchung hingegen sind von den im Winter sporulierenden Arten nur 2 als Parasiten (*Oxyporus populinus* und *Phellinus igniarius*) aufgetreten, jedoch 10 als Saprophyten (*Bjerkandera adusta, Coriolus hirsutus, Daedaleopsis confragosa, Heterobasidion annosum, Oxyporus obducens, Phellinus conchatus, Phellinus igniarius, Piptoporus betulinus, Polyporus brumalis* und *Trametes suaveolens*). Außerdem ist zweifelhaft, ob Schwankungen der Substratfeuchte oberhalb des notwendigen Minimums einen stärkeren Einfluß auf die Sporulation ausüben als Veränderungen der relativen Feuchte der umgebenden Luft, wie es für die Aussage von ORŁOS Voraussetzung wäre.

Nicht alle untersuchten Exemplare konnten in mehreren Exemplaren über den gesamten Untersuchungszeitraum beobachtet werden. Von den 27 Arten wurden *Daedalea quercina, Heterobasidion annosum, Ganoderma adspersum, Pachykytospora tuberculosa und Phellinus robustus* zwar zwei Jahre lang, aber nur in je einem Exemplar beobachtet, die Arten *Laetiporus sulphureus* und *Fistulina hepatica* in mehreren Exemplaren, jedoch nur während einer Saison, und schließlich *Hapalopilus rutilans, Onnia triqueter, Trametes hoehnelii, Trametes suaveolens* und *Tyromyces caesius* nur in einem Exemplar während einer Saison beobachtet, so daß die Ergebnisse von den genannten Arten der Bestätigung durch weitere Untersuchungen bedürfen. Wenn hier trotzdem ein Modell zur Gliederung der Porlinge nach phänologischen Gesichtspunkten vorgeschlagen wird, dann geschieht es mit der Einschränkung, daß weitere Untersuchungen und Beobachtungen an denselben und den hier nicht erfaßten Arten in klimatisch unterschiedlichen Gebieten notwendig sind, um eine zufriedenstellende Gliederung der Arten in Sporulationstypen vornehmen zu können. Sowohl BJØRNEKAER (1938:9) wie auch PARMASTO (1958:93) haben solche Gruppierungen nach z.T. phänologischen Aspekten vorgeschlagen (vgl. S. 22 und 25). BJØRNEKAER unterteilte primär unter dem Gesichtspunkt, in welche Jahreshälfte (Sommer- oder Winterhalbjahr) die Sporulationsperiode

fällt, PARMASTO hingegen primär unter dem der Lebensdauer und der Überwinterung oder Nicht-Überwinterung der Fruchtkörper; doch reichen diese Aspekte nicht aus, die ganze Breite der Sporulationstypen wiederzugeben; deshalb schlage ich vor:

1. die ein- oder mehrjährige Lebensdauer,
2. die Dauer der Sporulationsperiode der Fruchtkörper und
3. den Zeitpunkt des Beginns der Sporulation

für eine Gruppierung zu berücksichtigen. Problematisch bleibt hierbei zunächst, daß einige Arten zwar Fruchtkörper mit jeweils zeitlich begrenzten Sporulationsperioden bilden, dafür aber über einen großen Zeitraum nacheinander viele Individuen. Das trifft z.B. für *Polyporus squamosus* und *Laetiporus sulphureus* zu, welche ich in Voruntersuchungen durchgehend von Anfang Mai bis Anfang September resp. von Anfang Mai bis Anfang Oktober in jeweils frischen Exemplaren fand, während der hier behandelten Untersuchungszeit jedoch nur im Mai und Juni. Von *Polyporus brumalis* ist bekannt, daß Fruchtkörper während des ganzen Jahres gebildet werden (wenngleich mit Maxima im Herbst und Frühling, wobei die Frühlingsexemplare kleiner sein sollen als die Herbstexemplare; JAHN, 1963:31). Will man diese Gegebenheiten mit berücksichtigen, müssen die drei genannten Gruppierungskategorien um eine vierte vermehrt werden. Ebenso habe ich unberücksichtigt gelassen, daß anch der Literatur die Arten *Fomes fomentarius* (BJØRNEKAER, 1938:4) und *Ganoderma lucidum* (ULBRICH, 1940:6) jeweils zwei distinkte Sporulationsphasen während eines Jahres haben. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich daraus, daß verschiedene Individuen einer Art nicht zum selben Zeitpunkt mit der Sporulation einsetzen. Auch hierzu müssen weitere Untersuchungsergebnisse abgewartet werden, um schließlich den für die Art charakteristischen Mittelwert des Sporulationsbeginns festzustellen; gleiches gilt auch für die Sporulationsdauer. Die jahreszeitliche Einteilung folgt hier den im Kalender festgelegten Stichtagen.

Nach den drei vorgeschlagenen Einteilungskriterien ergibt sich ein Modell mit 24 theoretischen Möglichkeiten an Sporulationstypen, das in Abb.4 wiedergegeben ist. Bei der Einteilung der auf ihre Sporulation untersuchten Arten sollte berücksichtigt werden, daß

1. "einjährige Fruchtkörper" zur Mehrjährigkeit tendieren können, aber erst dann den mehrjährigen zugerechnet werden sollten, wenn die Mehrzahl der von einer Art untersuchten Fruchtkörper tatsächlich in zwei Vegetationsperioden artspezifisch lange sporuliert hat;
2. als "ganzjährig" sporulierend nur solche Fruchtkörper angesehen werden, die bei günstigen klimatischen Bedingungen ununterbrochen spo-

rulieren;

3. unter "halbjährig" nicht die exakte Dauer von 6 Monaten zu verstehen ist, sondern eine Zeitspanne von etwa 5 bis 11 Monaten;
4. entsprechend mit dem Begriff "kurzzeitig" ein Zeitraum von wenigen Wochen bis wenigen Monaten Sporulationsphasen von Fruchtkörpern gemeint ist;
5. der Anfang einer Sporulationsperiode zum "Frühling" gerechnet wird, wenn die Mehrzahl der untersuchten Exemplare mit der Sporulation um den Frühlingsanfang oder später, jedoch mehrere Wochen vor Sommeranfang beginnt; entsprechendes gilt für die übrigen Jahreszeiten.

Weil die gesamte Variationsbreite der Sporulation mit einem starren Schema nur unvollständig erfaßt werden kann, sollten die Sporulationstypen nach Arten benannt werden, welche diesen Typ charakterisieren und zudem ein möglichst weites Verbreitungsareal haben. In Abb.3 sind die von mir untersuchten Arten mit ihren Individuen diesem Schema entsprechend angeordnet, allerdings unter dem Vorbehalt, daß sich Änderungen durch weitere Untersuchungen ergeben können. Änderungen sind denkbar bei *Daedaleopsis confragosa* hinsichtlich des Sporulationsbeginns, ebenso bei *Onnia triqueter* und *Phaeolus schweinitzii; Oxyporus populinus* schließlich zeigt die Tendenz zu ganzjähriger Sporulation. Durch weitere Untersuchungen über die Protosporen (vgl. S.55ff) und die Fruchtkörperbildung in Abhängigkeit von der Jahreszeit wird die Untergliederung der mehrjährigen Arten mit ganzjähriger Sporulation nach dem Beginn der neuen Sporulationsphase möglich sein. Bei dem Vergleich der Sporengrößenmessungen, welche zwei Jahre lang von allen Sporenaufsammlungen gemacht wurden (vgl. Kap.V, S.51ff), konnte ich bei 7 Arten (und 16 Individuen) einen Sporentyp feststellen, welcher nur zu Beginn der Sporulationsphase auftritt und demzufolge umgekehrt für ihren Beginn kennzeichnend ist und "Protospore" genannt wird (vgl. Kap.V,2,S.55ff). Vermutlich fällt in die Zeit der Ausbildung der Protosporen eine prozentual auffällig hohe Bildungsrate neuer Fruchtkörper bzw. Hymenophore - was durch Untersuchungen noch zu prüfen ist -, so daß auch dadurch der Beginn der Sporulationsphasen zu bestimmen wäre.Unterstützt wird diese These durch die in Abb.3 dargestellten Ergebnisse der Sporenaufsammlungen von allen *Phellinus-igniarius*-Individuen außer dem einen an Platane: In beiden Untersuchungsjahren fallen zwischen den Sommer- und Herbstanfang-Linien markante Einschnitte auf, die weder durch Temperatur- noch durch Luftfeuchteeinflüsse zu erklären sind, aber in die Zeit der Protosporenbildung fallen. Es muß also vermutet werden, daß etwa zu dieser Zeit durch erhöhtes vegetatives Wachstum die Sporenproduktion reduziert ist, wie es schon BORISOV (1940, fide RILEY, 1952:732) annahm.

Nach dem Zeitpunkt der Protosporenproduktion beurteilt, beginnt *Heterobasidion annosum* die neue Sporulationsperiode im Frühling. Die Art sei deshalb und ihrer weiten Verbreitung wegen als namengebend für alle Arten vorgeschlagen, welche mehrjährige Fruchtkörper mit ganzjähriger Sporulation bilden und im Frühjahr zu sporulieren beginnen. Dieser Typ sei darum *Heterobasidion-annosum*-Sporulationstyp (?) genannt. Alle Arten mit mehrjährigen Fruchtkörpern, ganzjähriger Sporulation und Sporulationsbeginn im Sommer sind solange provisorisch dem *Phellinus-igniarius*-Sporulationstyp zuzurechnen, bis die systematische Aufgliederung der *igniarius*-Gruppe geklärt sein wird. Die Zuordnung von *Phellinus conchatus* zu einem benannten Typ muß zunächst zurückgestellt werden, weil nicht geklärt werden konnte, in welche Jahreszeit der Sporulationsbeginn fällt. Arten mit mehrjährigen Fruchtkörpern, welche halbjährige Sporulationsperioden mit Beginn im Frühling haben, sollten dem *Ganoderma-applanatum*-Sporulationstyp zugeteilt werden; ihm gehören *Daedalea quercina, Ganoderma adspersum, G. applanatum, Phellinus robustus* und wahrscheinlich auch *Pachykytospora tuberculosa* an; bei *Oxyporus populinus** liegt der Beginn im Sommer, doch möglicherweise sporuliert die Art während des ganzen Jahres; ein Herbsttyp ist noch nicht bekannt. Die Arten mit einjährigen Fruchtkörpern und halbjähriger Sporulation, deren Beginn im Sommer liegt, werden hier provisorisch dem *Daedaleopsis-confragosa*-Sporulationstyp zugewiesen; ihm gehören nach meinen Untersuchungen *Daedaleopsis confragosa* und *Hapalopilus rutilans* an. Halbjährige Sporulation einjähriger Fruchtkörper mit Beginn im Herbst ist kennzeichnend für den *Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp. Abweichend von dem eigenen Grundsatz, für die Typisierung möglichst nur weit verbreitete Arten zu nehmen, wurde hier *Oxyporus obducens* als für den Sporulationstyp kennzeichnende Art ausgewählt, weil *Oxyporus obducens* nach meinen Untersuchungen ganz eindeutig auf den Sporulationsbeginn im Herbst festgelegt ist, während bei allen übrigen - in diese Gruppe provisorisch eingereihten - Arten Verschiebungen zum Sommer hin möglich sind. Dem Typ gehören demnach unter Vorbehalt die Arten *Bjerkandera adusta, Coriolus hirsutus, Oxyporus obducens, Piptoporus betulinus, Polyporus brumalis* und *Trametes suaveolens* an. Einjährige Arten mit kurzzeitiger Sporulation können im Frühling anfangen zu sporulieren und gehören dann zum *Polyporus-ciliatus*-Sporulationstyp mit den Arten *Laetiporus sulphureus* (provisorisch, vgl. S.76), *Polyporus ciliatus* und *Polyporus squamosus*; fangen sie im Sommer an zu sporulieren, gehören sie zum *Buglossoporus-pulvinus*-Sporulationstyp mit den Arten *Buglossoporus pulvinus, Fistulina hepatica* (?) und *Trametes hoehnelii* (?); auch hier wurde von dem erwähnten Grundsatz abgewichen, weil *Buglossoporus pulvinus* als einzige der

* Möglicherweise stellt die Art einen eigenen *Oxyporus-populinus*-Sporulationstyp dar.

hier untersuchten Arten auf den Sporulationsbeginn im Sommer festgelegt ist. Zum Schluß in Abb.3 bleiben noch die einjährigen Arten mit kurzzeitiger Sporulation, aber diese im Herbst beginnend. Sie werden als *Inonotus-radiatus*-Sporulationstyp bezeichnet und umfassen hier die Arten *Inonotus radiatus, Onnia triqueter* (?) , *Phaeolus schweinitzii* (?) und *Tyromyces caesius*. Über die von mir untersuchten 27 Arten hinaus müßte eine möglichst große Anzahl weiterer Arten im Freiland zur Feststellung der Sporulationstätigkeit beobachtet werden, zumal die Wahrscheinlichkeit sehr groß ist, von den 24 theoretisch möglichen in unseren Breiten insgesamt mindestens 15 Sporulationstypen festzustellen. Unwahrscheinlich ist, daß es in Mitteleuropa auch Porlinge gibt, welche nach Winteranfang mit der Sporulation beginnen; vermutlich gibt es in unseren Breiten auch keine einjährigen Arten, welche ein ganzes Jahr lang sporulieren, so daß sich die Zahl 24 um 9 auf 15 reduziert.

Es scheint, als gebe es zwischen Sporulationsdauer und der Entwicklungszeit bis zur Sporenreife die allgemeine Regel: Je länger die Sporulation einer Art währt, umso länger dauert die Entwicklung bis zur Sporulationsreife. Zudem nehme ich als wahrscheinlich an, daß bei allen einjährigen Fruchtkörpern das Sporulationsphasenende primär durch die allmähliche Erschöpfung der Fruchtkörper und erst sekundär durch äußere Einflüsse bestimmt wird.

IV Circadiane Rhythmen

1 Rückblick auf

a Methoden

HANSEN (1897) war wohl einer der ersten, welcher bei *Basidiomyceten* einen Unterschied zwischen den am Tage aufgefangenen Sporulationsmengen und denen in der Nacht feststellte, indem er die Sporen unter den Hüten auf Papier auffing. Offenbar beeindruckt von diesen Ergebnissen, führte FALCK eigene Versuche mit *Agaricus nebularis* und *A. violaceus* durch, um herauszufinden, "*ob die Verbreitung der Sporen ... eine während der ganzen Lebensdauer des zur Sporenreife entwickelten Pilzes kontinuierlich und gleichmäßig andauernde, oder eine mehr oder weniger periodisch verlaufende ist*" (FALCK, 1904:21). Seine Versuchsanordnung beschreibt er wie folgt:"*Ich habe wohl ausgebildete Fruchtkörper dieses Pilzes unter einer Glocke (15 cm im Durchmesser und 25 cm hoch) auf einer Unterlage von schwarzem Papier bei sehr zerstreutem Licht aufgestellt und die Unterlage alle Stunden am Tage und in der Nacht gewechselt, bis die Pilze zusammenfielen. Die Zeit*

von einer Stunde genügte für die Bildung so reicher Sporenmengen, daß auf der Unterlage eine deutliche Zeichnung sichtbar wurde" (FALCK, 1904:21). Das Prinzip dieser Methode, einen Sporenauffänger in gleichbleibenden Intervallen während 24 Stunden zu wechseln, ist bis heute beibehalten worden, nur die Technik wurde im Laufe der Zeit erheblich verbessert. Zwei Ausnahmen sind die Methoden von BULLER und BUCHWALD. BULLER setzte sich wenige Jahre nach FALCK mit dem Problem auseinander und beobachtete an Arten von *Polystictus, Lenzites, Schizophyllum, Polyporus* und anderen die Sporulation am Tage und während der Nacht mit der Lichtstrahl-Methode (BULLER, 1909:120). 1922 benutzte er dann Objektträger, allerdings für jeweils 12-stündige Aufsammlungen unter *Fomes igniarius* an *Populus tremuloides*, um die Sporenmengen miteinander zu vergleichen. Zwei Jahre zuvor schrieb WHITE über seine Untersuchungen an *Fomes applanatus*. Er benutzte hierzu Objektträger, welche in regelmäßigen Abständen am Tage und in der Nacht gewechselt wurden. Ebenfalls Objektträger verwandte BUCHWALD (1938:48) bei Versuchen mit *Polyporus fomentarius*, jedoch wechselte er sie nicht regelmäßig, sondern legte sie zu verschiedenen Zeiten für verschieden lange Zeitspannen (7 bis 65 Stunden) unter den Fruchtkörper (BUCHWALD, 1938:49), von der Voraussetzung ausgehend, daß bei jederzeit gleichmäßiger Sporulation in zwei Stunden die doppelte Sporenmenge abgegeben wird gegenüber der in einer Stunde. RILEY (1952:723) und PARMASTO (1970:360) griffen bei ihren Untersuchungen über tagesperiodische Sporulation auf die Methode zurück, Objektträger in regelmäßigen Abständen zu wechseln, RILEY in Intervallen von 3 Stunden, PARMASTO in solchen von 30 Minuten.

Sehr intensiv beschäftigten sich die Aero-Biologen mit periodischen Schwankungen der Sporenkonzentrationen in der Luft und entwickelten zum Studium dieser Erscheinungen eine große Anzahl von Apparaturen, welche sich je nach angewandtem Prinzip in 3 Gruppen einteilen lassen: impaction, impingement und sedimentation (vgl. DAVIES, 1971).

1. Bei einem impactor wird ein Luftstrom auf eine Oberfläche, z.B. die eines klebrigen Objektträgers oder einer Petrischale mit Agar gerichtet. In diese Kategorie gehören der *"slit sampler"* (BOURDILLON et al., 1941) und der *"cascade impactor"* (MAY, 1945), welcher Vorbild war für die Sporensammler von HIRST (1952), GREGORY (1954) und LIDWELL (1959), die ihrerseits durch Verbesserungen oder zweckdienliche Änderungen Ausgangspunkt für neue Geräte wurden (PANZER et al., 1957; PADY, 1959; KRAMER & PADY, 1966). Alle genannten Apparaturen sammeln automatisch die in der eingesogenen - und durch mehr oder weniger enge Düsen bzw. Schlitze geleitete - Luft enthaltenen Sporen in stündlichen Intervallen oder kon-

tinuierlich für einen Zeitraum von 24 Stunden. HUSAIN (1963) und LIVINGSTON et al. (1963) entwickelten automatische Sammler, welche ununterbrochen eine Woche lang arbeiten (fide KRAMER & PADY, 1966:517).

2. Ähnlich wie der impactor saugt auch der impinger Luft an, leitet sie dann aber samt den von ihr mitgeführten Partikeln in einen Flüssigkeitsbehälter, in welchem diese Partikel von der Flüssigkeit aufgenommen werden. Das Prinzip wurde zuerst 1854 von THOMSON & RAINEY (1855, fide DAVIES, 1971:380) angewandt. Impingers mit einer einzigen Sporenaufsammlung beschrieben GREENBURG & SMITH (1922), WOLF et al. (Capillary Impinger, 1959) WOLF et al. (Tangential Jet Impinger, 1959; fide ROCKETT et al., 1974); ROCKETT et al. (1974:526) entwickelten dann den sog. *"Dodecapus"*, welcher nach demselben Prinzip Sporen in stündlichen Intervallen für eine Periode von 12 Stunden sammelt.
3. Das Prinzip der sedimentation ist das einfachste und wird von den Aero-Biologen lediglich für Voruntersuchungen empfohlen (DAVIES, 1971: 387). BLACKLEY (1873), WARD (1882), HYDE & WILLIAMS (1945) und andere benutzten klebrige Objektträger, welche sie unter einem Regenschutz in horizontaler Lage der freien Luft aussetzten, um speziell Pollen nachzuweisen.

Über einen automatischen Sporensammler für frei vom Fruchtkörper fallende Sporen berichten GAY et al. (1959:298). Unter einem Schlitz von 1 mm Breite und 45 mm Länge dreht sich kontinuierlich eine Glasscheibe von 26 cm Durchmesser. Das Gerät sollte dazu dienen, "... *to record variations in rate of spore discharge from small areas of hymenium*". WOOD & SCHMIDT (1966) entwickelten einen für mehrere Tage automatisch arbeitenden Apparat, in welchem unterhalb eines Spaltes ein vorbehandelter Film mittels Filmtransporttrommel und Motor in vorgegebenen Intervallen um bestimmte Abschnitte transportiert wird. Der Apparat wird unter Pilzfruchtkörpern so befestigt, daß der Spalt etwa 1 cm Abstand vom Hymenial hat. Im freien Fall setzt sich ein Teil der vom Fruchtkörper produzierten Sporen auf dem Film ab (sedimentiert), und ein Vergleich der regelmäßigen Ablagerungen ermöglicht Aussagen über die Existenz periodischer oder anders bedingter Schwankungen. Die von WHITNEY & RAY (BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973:804-805) konstruierte Sporenfalle arbeitet für 24 Stunden automatisch und fängt die Sporen jeder Stunde auf Deckgläsern (18 x 18 mm) auf, die auf den Rand einer sich stündlich drehenden Metallscheibe geklebt sind. Das jeweilige Deckglas liegt in Abständen zwischen 1 bis 5 mm - wegen der unebenen Porenfläche der untersuchten Pilze - unter dem Fruchtkörper. Die übrigen Deckgläser sind unbedeckt. BOHAYCHUK & WHITNEY führten ihre Freilandversuche unter Spezialzel-

ten durch, so daß die Apparaturen vor Regen und Wind geschützt waren.

b Ergebnisse

HANSEN nimmt bereits 1897 eine Einteilung der von ihm untersuchten Tintenpilze (Gattung *Coprinus*) unter dem Gesichtspunkt der Sporulation vor:
1. ausschließlich Nachtformen,
2. hauptsächlich Nachtformen (*C. rostrupianus* und *C. stercorarius*),
3. hauptsächlich Tagformen (*C. niveus*).
Durch viele Versuche fand er heraus, daß die Fruchtkörper von *Agaricus semiglobatus* am Tage wenige, in der Nacht die meisten Sporen abwerfen (HANSEN, 1897:1111). Nach Versuchen mit *Agaricus nebularis* und *A. violaceus* stellte FALCK (1904:22) später fest, daß die Sporen am Tage und in der Nacht kontinuierlich, ohne erkennbare Rhythmen abgegeben werden. Zu gleichen Ergebnissen kam BULLER (1909:120-121; 1922:114) bei Untersuchungen an Arten von *Polystictus, Lenzites, Schizophyllum* u.a. wie auch an *Fomes igniarius* an *Populus tremuloides*. Auch WHITE (1920:140) fand keinen Nachweis für einen Rhythmus der Sporenabgabe bei seinen Beobachtungen an *Ganoderma applanatum*. Die Ergebnisse von BUCHWALD (1938) zeigen zwar deutlich eine vermehrte Sporenproduktion während der Nachtstunden gegenüber einer des Tages (denn den *Tabellen 1* auf *S.49* und *2* auf *S.50* nach nimmt die durchschnittliche stündliche Sporenzahl proportional zur Steigerung des Abend- und Nachtstundenanteils gegenüber dem der Tagesstunden zu), doch blieb BUCHWALD in der Interpretation skeptisch und schrieb (1938:49; aus dem Dänischen übersetzt): *"Die Sporenproduktion scheint in der Nacht nicht abzunehmen; vielmehr scheint das Entgegengesetzte der Fall zu sein, derart, daß mehr Sporen im Dunkeln als im Licht gebildet werden."* In der englischen Zusammenfassung allerdings setzte er sich über die gefundenen Unterschiede hinweg, als er schrieb: *"It was found that the spores are discharged throughout the day and the night, in dark just as well as in light; no indication of any periodicity of discharge was ascertained: the liberation of the spores continued steadily throughout the spore-fall period"* (1938:67).

Auch CORNER muß sich mit der Problematik der Sporulationsrhythmen beschäftigt haben. Seine - vermutlich auf rein mikroskopischen Beobachtungen beruhenden - Erkenntnisse deuten darauf hin, daß bei Arten von *Marasmius, Physalacria* und *Pterula* wie auch zahlreichen *Corticien* das Hymenium am Tage aus jungen Basidien und alten, nach Sporenabschuß kollabierten Basidien besteht und die Sporen nicht vor der Nacht gebildet werden (CORNER, 1948: 31).

Über eine eindeutige Periodizität der Sporulation mehrjähriger Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* an *Populus* berichtete RILEY im Jahre 1952. Danach ist die Sporenabgabe dieser Art durch zwei Maxima und zwei Minima gekennzeichnet.Die Maxima erscheinen am Morgen und am Abend, die Minima während des Tages und während der Nacht. RILEY nimmt an, daß hohe Temperatur am Tage und hohe Luftfeuchte in der Nacht die Sporulation begünstigen (Maxima), geringe Luftfeuchte am Tage und geringe Temperatur in der Nacht gegenteilig wirken (1952:723-724). Gleiche Sporulationsperioden mit doppelten Maxima am Abend und am Morgen werden berichtet für *Ganoderma applanatum* und *Poria ambigua* nach Freilanduntersuchungen (HAARD, 1967:93), für *Ganoderma applanatum* auch nach Versuchen unter kontrollierten Bedingungen (KRAMER & LONG, 1970), nach Versuchen im Gewächshaus für *Fomes fomentarius, Polyporus pubescens* und *P. hirsutus* (ROCKETT & KRAMER, 1974:817) und nach Auswertungen von aero-biologischen Sporenaufsammlungen für *Fomes fomentarius* (DeGROOT, 1968:1125). Circadiane Rhythmen mit einfachem Maximum am Abend oder in der Nacht wurden bei *Ganoderma applanatum* nach aero-biologischen Untersuchungen beobachtet (SREERAMULU, 1959; 1963:379; DeGROOT, 1968:1125), bei *Fomes annosus* nach Freilanduntersuchungen (WOOD, 1966:907) und Versuchen im Gewächshaus, wo auch *Polyporus albellus* und *Gymnopilus spec.* sich so verhielten (ROCKETT & KRAMER, 1974:817), ebenso *Polyporus tomentosus* nach Beobachtungen im Freien (BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973:814) und bei *Fomes rimosus* (SHRUM & WOOD, 1966:1067). *Polyporus hispidus* soll nach PRUTENSKAYA (1965, fide McCRACKEN & TOOLE, 1969:885) gleichfalls ein nächtliches Maximum haben.

Unterschiedliche Aussagen werden über die Einflüsse der Temperatur und relativen Luftfeuchte sowie des Lichtes auf die circadianen Rhythmen der Porlinge gemacht. HAARD (1967:94) stellte einen Einfluß kalter Temperaturen und niederer Luftfeuchte auf das Sporulationsbild von *Ganoderma applanatum* nicht fest, berichtet aber, daß Regen sofort ein Maximum bewirkt und den Rhythmus überlagert. Eine Abhängigkeit der Sporulation von Temperatur und relativer Luftfeuchte konnten McCRACKEN & TOOLE (1969:885) und ihnen zufolge auch PARMASTO (1958) bei *Polyporus hispidus* nicht erkennen, welcher nach PRUTENSKAYA (1965, fide McCRACKEN & TOOLE, 1969:885) jedoch sein nächtliches Sporulationsmaximum steigender Luftfeuchte und sinkender Temperatur wegen erreicht. WOOD (1966:907) kommt nach Freilanduntersuchungen an Fruchtkörpern von *Fomes annosus* zu der Erkenntnis, daß die absoluten täglichen Sporenmengen mit fallender Durchschnittstemperatur sinken und stündliche Veränderungen der Sporulation mit relativer Luftfeuchte und Temperatur in 60 cm Höhe korrelieren, nicht hingegen mit Messungen nahe den Fruchtkör-

pern ("*however, measurements in the vicinity of the sporophores failed to corroborate this relationship*"). Bei Versuchen mit *Fomes rimosus* unter kontrollierten Bedingungen fanden SHRUM & WOOD (1966:1067) heraus, daß Temperatur und Feuchte nicht allein die Änderungen der Sporulationsmengen verursachen und das Maximum immer in der Dunkelphase - unabhängig von der Tageszeit - erreicht wird. BOHAYCHUK & WHITNEY (1973:812) beobachteten bei teilweise gesteuerten Freilanduntersuchungen mit *Polyporus tomentosus*, daß hohe Luftfeuchtewerte zwischen 85 und 100% und hohe Temperaturen zwischen 16 und 22° C für die Sporulation in Dunkelheit optimal sind, Werte unter 70% Feuchte sie vermindern. Bei gleichbleibender Dunkelheit und hoher relativer Luftfeuchte zeigte sich eine direkte Proportionalität zu Temperaturen zwischen 5 und 23° C (BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973:813). Licht wirkt dagegen negativ auf die Sporenabgabe bei *Polyporus tomentosus*.

Einige aero-biologische Untersuchungen stellten ebenfalls die direkte Abhängigkeit der Basidiosporenabgabe von der relativen Luftfeuchte fest (PADY et al., 1962:176; DeGROOT, 1968:1126), und INGOLD schreibt (1971:106): "*Studies in the air spora also confirm the dependence of ballistospore discharge on high humidity.*"

2 In dieser Untersuchung angewandte Methode

Vom 1. Juli bis zum 21. November 1973 wurden bei 4 Porlingsarten mit mehrjährigen Fruchtkörpern zweistündliche Sporenuntersuchungen durchgeführt. Hierzu wählte ich je einen Fruchtkörper von *Ganoderma adspersum* und *G. applanatum* aus, um herauszufinden, ob sich die beiden eng miteinander verwandten Arten in ihrer Sporulation unterscheiden oder nicht. Unter dem gleichen Gesichtspunkt wurden auch bei *Phellinus igniarius* Versuche mit einem Exemplar an *Salix fragilis* und einem an *Populus alba* begonnen, doch brachte nur das Exemplar an *Salix* verwertbare Ergebnisse, so daß der andere Versuch abgebrochen werden mußte. Zudem wurde ein Exemplar von *Phellinus robustus* in die Beobachtungen mit einbezogen. Vier der ausgesuchten Fruchtkörper wuchsen an der Südseite des Substrates, das *Phellinus-robustus*-Exemplar an der Südwestseite. Die beiden Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* parasitierten in 1.60 m Höhe an lebenden, berindeten Bäumen, die übrigen Exemplare in 10 cm Höhe, *Ganoderma adspersum* und *G. applanatum* an berindeten, etwas morschen Stümpfen von *Aesculus* bzw. *Populus*, *Phellinus robustus* an armstarkem, in geringem Abstand vom Boden liegendem, ebenfalls berindetem Querast. Parallel zu den Versuchen wurden Temperatur und relative Luftfeuchte wie bei den wöchentlichen Untersuchungen mit 2 Thermohygrographen

in genormten Thermometerhütten ohne Gestell kontinuierlich aufgezeichnet; das eine Gerät stand nahe dem Exemplar von *Ganoderma adspersum*, das andere bei *Ganoderma applanatum*. Bemerkenswerte Unterschiede der Aufzeichnungen ergaben sich wegen der relativ geringen Entfernung der Standorte nicht.

Für das Auffangen der Sporen wurden automatische Sporenfallen konstruiert (Abb.5). Alle dazu verwandten Teile sind aus nichtrostendem Material:V 2 A oder Messing. Die Falle besteht aus einer leicht austauschbaren Metallscheibe von 22 cm Durchmesser, welche in 12 Sektoren von je 30° eingeteilt ist. An der Peripherie werden in den Sektoren 12 halbierte Objektträger von 38 x 13 mm mit beidseitig klebender Folie auf die Scheibe geheftet (Abb.6). Durch einen batteriebetriebenen Motor an der Unterseite des Gerätes (mit Schutzgehäuse 9 cm hoch und 6 cm im Durchmesser) wird die Scheibe um jeweils 30° weitergedreht und rastet ein. Die Zeitdauer der Drehung wird durch einen Mechanismus am zweiten Motor in einem separaten Gehäuse bestimmt, in welchem auch die Batterie für die Motoren und das Uhrwerk untergebracht sind. In der Uhr wurde das Stundenrad durch eine 6-zähnige Scheibe ersetzt, welche alle 2 Stunden über einen Kontakt und die beiden Motoren die Scheibendrehung auslöst (Abb.7). Über der Scheibe der Sporenfalle ruht auf dem Rand des Gehäuses ein Deckel (Gehäuse und Deckel sind zusammen 1.6 cm hoch) mit einem kreisförmigen Ausschnitt von 4 cm Durchmesser direkt über einem Objektträger. Der Ausschnitt ist durch einen 0.4 cm hohen Ring gegen abfliessendes Regenwasser geschützt (Abb.8). Das Gehäuse hat am äußersten Rand 12 kleine Löcher, damit sich kein Kondenswasser darin bilden oder notfalls abfließen kann. Mit Hilfe eines nach Bedarf kürzeren oder längeren Metallarmes und zwei festschraubbaren Gelenken sowie eines Schraubgewindes läßt sich die Falle, sobald sie an einem 10 mm starken gekielten Nagel festgeschraubt ist, am Baum unterhalb des Pilzes in jede gewünschte Lage bringen (Abb.9). Sie ist dann um 2 Ebenen drehbar und läßt sich - zum bequemen Austausch der Metallscheiben - senken oder heben. Man bringt sie in eine Stellung, bei welcher der Rand des Deckelausschnittes so nah wie irgend möglich an die Porenfläche des Pilzes herankommt, ohne sie zu berühren. Wird die Falle für einen bodennahen Fruchtkörper verwendet, eignet sich eine Klemmvorrichtung, welche auf ein großes schweres, wetterunempfindliches Brett geschraubt ist (Abb.5). Für den Transport der ausgewechselten Scheiben wurde eine entsprechend große Holzplatte mit zentralem Holzstab benutzt. Durch zwischengelegte Holzringe wurde die Berührung zweier Scheiben vermieden, durch einen Schutzdeckel wurden Staub und Regen ferngehalten.

Die Scheiben wurden bei ausreichenden Sporenmengen täglich gewechselt, bei

sehr geringen Mengen wöchentlich oder zum Schluß gar nur 14-täglich. Die so aufgefangenen Sporenmengen wurden nach einer 6-teiligen Skala nach Augenmaß, also ohne mikroskopische Betrachtung, ausgewertet: 0 - kein sichtbarer Sporenbelag; 1 - nur bei schräger Beleuchtung erkennbarer Sporenbelag; 2 - sehr geringer, aber auch ohne schräge Beleuchtung gut erkennbarer Belag; 3 - mittlerer Belag; 4 - dichter, gut deckender Sporenbelag; 5 - sehr dicker Sporenbelag (vgl. Diskussion, S.49).

3 Ergebnisse dieser Untersuchung

Alle 4 untersuchten Arten unterliegen in ihrem natürlichen Sporulationsverhalten circadianen Rhythmen (vgl. Abb.10-14). *Phellinus robustus* und *P. igniarius* haben Sporulationsmaxima in der Zeit von 20 bis 22 Uhr und Minima zwischen 8 und 10 Uhr morgens (*robustus*) bzw. 14 und 16 Uhr (*igniarius*). Bei beiden *Ganoderma*-Arten ist die Sporulation während der Nachtstunden sehr hoch; *Ganoderma adspersum* hat sein Maximum zwischen 18 und 20 Uhr, sein Minimum um 8 Uhr, *Ganoderma applanatum* zwischen 4 und 6 Uhr (Maximum) bzw. 12 und 14 Uhr (Minimum). Die Ergebnisse der eine Woche bzw. 14 Tage durchlaufenden Versuche (Abb.14) zeigen für *Ganoderma adspersum*, *Phellinus igniarius* und - in der ersten Woche auch - für *Ganoderma applanatum* eine erstaunlich gute Übereinstimmung mit den in Prozenten wiedergegebenen Durchschnittswerten der alle 24 Stunden gewechselten Aufsammlungen (Abb.13). Aufschlußreich sind die Resultate von den Tagen, als sowohl relative Luftfeuchte wie auch Temperatur für die Zeit des Licht-Dunkel-Wechsels mehrere Stunden lang nahezu konstant blieben, nämlich am 11. und 12. Juli, 24. - 27. Juli und am 3. und 4. August. *Ganoderma adspersum* setzt seinen circadianen Rhythmus fort, ebenfalls *Ganoderma applanatum*, dessen Maximum und Minimum ja später liegen als bei *G. adspersum*, *Phellinus robustus* dagegen am 11.7. nicht, deutlich aber am 12.7., 24.7.-26.7., nicht aber am 27.7..Spontane Luftfeuchteveränderungen zeichneten die Geräte am 7. und 8. August um 20 Uhr bzw. gegen 10 Uhr auf. Am 7. August sank die relative Luftfeuchte um 20 Uhr von 97 auf 70%, am 8. August stieg sie gegen 10 Uhr von 63 auf 97%. Leider sporulierten an diesen Tagen nur die beiden *Ganoderma*-Arten in auswertbaren Mengen. Beide Fruchtkörper reagierten unmittelbar auf den spontanen Fall der relativen Luftfeuchte mit einer deutlichen Senkung der Sporenzahl, auf den spontanen Anstieg hingegen erst in zeitlicher Verzögerung von etwa 2 Stunden mit einer deutlichen Erhöhung der Sporenzahl.

4 Diskussion

Bis heute wurden noch zu wenige Porlinge im Hinblick auf circadiane Rhythmen untersucht, als daß allgemeine Aussagen über das Verhalten dieser Pilzgruppe gemacht werden können. HAARD (1967:2) führt den Mangel an entsprechenden Untersuchungen mit Recht darauf zurück, daß geeignete Versuchsausrüstungen nicht zur Verfügung stehen, denn für die meisten der bisher durchgeführten Versuche wurden neue Geräte zum Sporensammeln konstruiert (WOOD & SCHMIDT, 1966; KRAMER & PADY, 1966; BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973; ROCKETT et al. 1974; NUSS) oder solche übernommen (HAARD den Kramer-Collins-Sammler, McCRACKEN und McCRACKEN & TOOLE ebenfalls das Kramer-Collins-Gerät bzw. das von WOOD & SCHMIDT). Die von RILEY (1952) und PARMASTO (1970) angewandte Methode, in regelmäßigen Abständen (z.B. halbstündlich) Objektträger unter den Fruchtkörpern zu wechseln, ist gewiß vom Materialaufwand die billigste und einfachste, doch kostet sie entweder zuviel Zeit oder erfordert zu viele Mitarbeiter, als daß sie für mehr als stichprobenartige Untersuchungen geeignet ist. Eine vertretbare Lösung für umfangreiche Versuche bieten automatische Sporensammler. Sie können gleichzeitig in größerer Anzahl im Freiland oder im Labor benutzt werden. Allerdings gibt es bei den genannten Geräten noch verschiedene Nachteile, welche im Laufe der weiteren Entwicklung beseitigt werden sollten. So erfordert die Benutzung des von WOOD & SCHMIDT (1966) beschriebenen Gerätes erstens die Vorbehandlung des verwandten Filmmaterials, zweitens eine spezielle Transportiereinrichtung und drittens schließlich eine Zusatzeinrichtung am Mikroskop zum Auswerten des Sporenmaterials. Alle nach dem Staubsaugerprinzip arbeitenden Sporensammler wie der Kramer-Collins-Sammler und der Dodecapus-Sammler verursachen künstliche Luftströmungen und beeinflussen dadurch das Mikroklima der Fruchtkörper (vgl. ROCKETT et al., 1974:528). Oft werden auch Staub und andere in der Luft enthaltene Partikel mit angesogen und können die Auswertung erschweren.

Der Whitney-Ray-Apparat kann nur unter Spezialzelten benutzt werden und erfordert zudem, daß die Porenflächen der untersuchten Fruchtkörper bis auf einen Ausschnitt von 18 x 18 mm mit Folie abgedeckt werden (BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973:805). Durch eine geringfügige Veränderung, nämlich die Ergänzung um eine Schutzscheibe mit entsprechender Aussparung, ließen sich beide genannten Nachteile beseitigen. Ebenso läßt sich das von mir benutzte Gerät durch eine kleine Konstruktionsänderung von zweistündlichem auf einstündlichen Wechsel umstellen. Andererseits haben alle genannten Geräte ihre besonderen Vorteile: WOOD-SCHMIDT - große Variabilität bei der

Wahl der Zeitintervalle; KRAMER-COLLINS und Dodecapus - Erfassung der absoluten Sporenzahl; WHITNEY-RAY und der eigene Apparat - im Vergleich zum WOOD-SCHMIDT-Gerät einfacher in der Anwendung, im Vergleich zum KRAMER-COLLINS- und Dodecapus-Gerät ohne künstliche Luftströmungen.

Die Auswertung der in dieser Untersuchung aufgefangenen Sporenmengen erfolgte nicht wie bei der Feststellung der Sporulationsperioden mikroskopisch, sondern durch Schätzung nach Augenmaß. Das scheint zunächst im krassen Widerspruch zu den Ausführungen in Kap. III (S.30) zu stehen, doch sind die Voraussetzungen bei beiden Untersuchungsarten grundsätzlich verschieden: Zur Feststellung der Sporulationsperioden wurden die Objektträger alle 7 Tage gewechselt, zur Feststellung circadianer Rhythmen dagegen alle 2 Stunden. Demzufolge entspräche die Menge von 1 Spore pro Gesichtsfeld im Mikroskop nach zweistündiger Sammlung theoretisch einer Anzahl von 84 Sporen nach siebentägiger Sammlung oder 12 nach 24-stündiger Sammlung. Die Anzahl von 1 Spore ist mit bloßem Auge nicht zu erkennen, die Anzahl von 12 oder gar 84 hingegen ist auch bei makroskopischer Betrachtung sofort als Sporenbelag sichtbar. Daraus läßt sich umgekehrt schließen, daß ein makroskopisch gerade noch sichtbarer Sporenbelag (im Mikroskop 6 und mehr Sporen pro Gesichtsfeld) nach zweistündiger Sammlung einem makroskopisch dichten Belag nach siebentägiger Sammlung, also einer starken Sporulation entspräche. In diesen Fällen aber fiel der Anteil der Fremdsporen, welche die Interpretation verfälschen würden, nicht ins Gewicht. Stichprobenartige Untersuchungen haben das auch für zweistündige Aufsammlungen bestätigt.

Ein zweiter Grund für die Entscheidung, die Auswertung makroskopisch durchzuführen, war die Feststellung, daß sich im zweiten Jahr meiner Untersuchungen der Sporulationsperioden (Kap. III) makroskopische Mengenbeurteilungen durch die anschließenden mikroskopischen stets als richtig erwiesen; ausgenommen von dieser Beurteilung waren die Werte 0 (keine Spore) und 1 (weniger als 5 pro Gesichtsfeld).

Leider stand für die Mengenbestimmungen kein elektronischer Teilchenzähler zur Verfügung, mit dessen Hilfe wahrscheinlich noch bessere Ergebnisse hätten erzielt werden können. Vermutlich hätte sich dann das breite Maximumband zumindest bei *Ganoderma adspersum*, vielleicht auch bei *G. applanatum* und *Phellinus robustus*, weiter differenzieren lassen. Es muß daher in dieser Untersuchung die Frage unbeantwortet bleiben, ob bei diesen Arten zwei Maxima auftreten.

In Klimakammern sollten die unter natürlichen Bedingungen gewonnenen Ergebnisse geprüft werden. Stark verzögerte Lieferung und Ausfälle verschiedener Funktionen in beiden Klimakammern sind die Gründe dafür, daß nur zwei Erkenntnisse gewonnen werden konnten:

1. Senken der Luftfeuchte von 95 auf weniger als 80% bewirkt eine Reduktion der Sporenproduktion und
2. Temperaturen von 20 bis 25° C bewirken eine höhere Sporulationsrate als Temperaturen von 15° C und weniger.

Es werden noch viele Untersuchungen - sowohl unter natürlichen wie auch unter kontrollierten Bedingungen - notwendig sein, um Einsichten in die gesetzmäßigen Abhängigkeiten der Sporulation von Umweltfaktoren zu gewinne. Man könnte erwarten, daß die Sporulation der Porlinge in der Regel sich in folgendes theoretische Modell einordnen läßt:

1. Bei der Mehrzahl der Porlinge ist die Sporulation einem circadianen Rhythmus unterworfen.
2. Das Licht ist als primärer Faktor für die Steuerung bzw. Synchronisation - je nachdem, ob es sich um exo- oder endogene Rhythmen handelt - verantwortlich. Die Sporenmenge ist der Lichtmenge (Intensität x Dauer) umgekehrt proportional.
3. Relative Luftfeuchte und Temperatur stehen innerhalb der Extremwerte in direkter Proportionalität zur Sporenproduktion und können dementsprechend die vom Licht vorbestimmten rhythmischen Schwingungen unterstützen oder hemmen. Welcher der beiden Faktoren den stärkeren Einfluß ausübt, wird von Art zu Art verschieden sein.

Zu 1.: Seit RILEY (1952) wurden für die meisten der daraufhin untersuchten Porlinge circadiane Rhythmen festgestellt (WOOD, 1966; SHRUM & WOOD, 1966; HAARD, 1967; BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973; ROCKETT & KRAMER, 1974 und in der vorliegenden Untersuchung).

Zu 2.: ZOBERI (1964) bei *Schizophyllum commune* und SNELL (1922, fide BOHAYCHUK & WHITNEY, 1973) bei *Trametes serialis* und *Lenzites saepiaria* konnten zwar einen Einfluß des Lichtes auf die Sporulation nicht feststellen, doch fanden SHRUM & WOOD (1968:1067) bei *Fomes rimosus*: "*Maximum spore release occurred during the dark period, regardless of the time of day*" und BOHAYCHUK & WHITNEY bei *Polyporus tomentosus* (1973:813) :"*Thus light inhibits spore discharge in P. tomentosus.*" Funktionell gesehen spricht auch die absolute Zuverlässigkeit des natürlichen Licht-Dunkel-Rhythmus im Vergleich zu Temperatur und Feuchte, welche stärkeren arhythmischen Schwankungen unterworfen sind, für das Licht als primären Faktor der Steu-

erung.

Zu 3.: In der Mehrzahl der Untersuchungen wurde eine direkte Abhängigkeit der Sporulationsmenge von der Höhe der Luftfeuchte- bzw. Temperaturwerte beobachtet. Die Frage, ob die Temperatur einen größeren Einfluß ausübe als die relative Luftfeuchte oder umgekehrt, läßt sich durch Experimente prüfen. Dazu muß man zunächst für das untersuchte Objekt die Extremwerte der Feuchte und der Temperatur feststellen, zwischen denen die Fruchtkörper sporulieren. Stellt sich z.B. heraus, daß sie von 0 bis 25° C und bei Luftfeuchtewerten zwischen 25 und 100% sporulieren, dann lassen sich Temperatur und Luftfeuchte vergleichen, indem 1 Temperaturintervall 3 Luftfeuchteintervallen rechnerisch entspricht. Senkt man also die Feuchte - ausgehend von den Extremwerten - von 100 auf 70%, dann ist die bei 70% abgegebene Sporenzahl der Zahl vergleichbar, welche bei einer Temperaturerniedrigung von 25 auf 15° C abgegeben wird. Durch geeignete Versuchsanordnungen läßt sich also auch die Rangfolge der Faktoren untersuchen.

V Statistik

1 Sporen

a Material und Methode in dieser Untersuchung

Parallel zu den Untersuchungen der Sporulationsperioden wurden 2 Jahre lang von allen wöchentlichen Sporenaufsammlungen, soweit sie positiv waren, Sporenmessungen durchgeführt. Anlaß hierfür war die Frage, ob Sporenform und -größe während der gesamten Sporulationsperiode einer Art konstant bleiben oder in Abhängigkeit von Jahreszeit, Temperatur, relativer Luftfeuchte oder anderen Faktoren variieren. Zudem interessierte auch, ob Unterschiede bei verschiedenen Individuen derselben Art existieren und ob die Sporen einer Art in Abhängigkeit von genetischer Sippendifferenzierung Unterschiede zeigen. Zu diesem Zweck wurden nach der auf S.29 beschriebenen Methode etwa 25 000 Sporen gemessen. Bis Ende 1972 (bis zur 56. Untersuchungswoche) wurde folgendes Auswahlverfahren angewandt: Soweit Sporen vorhanden waren, wurden pro Pilzindividuum und Woche je 7 Sporen gemessen. Sie wurden ohne Rücksicht auf das Prinzip der Zufälligkeit ausgewählt, extrem kleine und extrem große Sporen wurden oft sogar bevorzugt. Auch der Zustand der Sporen blieb dabei unbeachtet: Morphologisch "nicht gesunde" Sporen waren ebenso vertreten wie morphologisch "gesunde" Sporen. Unter morphologisch "gesunden" sind alle voll turgeszenten Sporen mit homogenem plasmatischem Inhalt gemeint, welche keine Anzeichen von Vakuolisierung und keine Schäden in Plasma und Zellwand zeigen. Morphologisch "nicht ge-

sunde" Sporen sind durch Verklumpung oder Schrumpfung des Plasmas, Vakuolenbildung oder andere Degenerationserscheinungen gekennzeichnet.

Mit Beginn des 2. Jahres (ab 57. Untersuchungswoche) wurden die Messungen nach anderen Kriterien durchgeführt: Pro Pilzindividuum und Woche wurden - falls vorhanden - jeweils mindestens 20 Sporen gemessen, ausgewählt nach dem Zufallsprinzip, sei es, daß alle Sporen in einem oder - wenn pro Gesichtsfeld nur einzelne wenige vorhanden waren - mehreren Gesichtsfeldern oder mehr oder weniger in einer Reihe lagen oder aus einer Sporenansammlung im Gesichtsfeld des Mikroskopes stammten. Geachtet wurde ferner darauf, daß nur morphologisch "gesunde" Sporen entsprechend der oben gegebenen Charakterisierung und diese nur dann gemessen wurden, wenn sie so im Meßfeld lagen, daß der Hilar Appendix in der Meßebene war. Er wurde zwar nicht mitgemessen, doch konnte man davon ausgehen, die Sporen immer in der gleichen Ebene zu messen, wenn der Hilar Appendix in Seitenansicht zu sehen war bzw. an der Peripherie der Sporen lag. Bei *Ganoderma*-Sporen wurde der Episporsack nicht in die Messung einbezogen, sondern die Länge gemessen, als wäre die Spore trunkat (abgestutzt). Die beiden längsten "Eckwarzen" an der Spitze der Spore sind hierfür eine sehr gute Orientierung (vgl. Abb.23).

Alle Meßergebnisse (von 27 Arten, 86 Individuen und etwa 25 000 Sporen) wurden in einen Computer eingegeben und auf der Grundlage der "*Forschungsstatistik*" von FRÖHLICH & BECKER (1972) statistisch ausgewertet:

1. Von allen Individuen wurden jeweils die Stichprobengrößen (N), die Extremwerte Minimum (MIN) und Maximum (MAX), die Mittelwerte (MW), die Standardabweichungen (STD) und die Variabilitätskoeffizienten (VAK) von Länge, Breite, Produkt und Quotient ermittelt.
2. Für alle Individuen wurden die Korrelationskoeffizienten zwischen Länge und Breite (KORR. L/B) errechnet.
3. Die genannten Berechnungen wurden für das 1. und 2. Jahr getrennt nach Individuen durchgeführt.
4. Sie wurden für beide Jahre nach Individuen zusammengefaßt.
5. Sie wurden für Arten oder nach Substraten getrennt für das 1. und 2. Jahr gesondert oder zusammengefaßt durchgeführt.
6. Bei 7 Arten mit 16 Individuen wurden die Berechnungen zusätzlich gesondert zwischen Protosporen und Sporen für das 2. Jahr durchgeführt (Tab. 22 - 25).
7. Die für Protosporen und Sporen getrennten Berechnungen wurden jeweils für Individuen, für Arten und bei *Phellinus igniarius* getrennt nach verschiedenen Substraten durchgeführt (Tab. 22 - 25).

8. MANN-WHITNEY-Tests wurden zum Vergleich durchgeführt
   a zwischen Protosporen und Sporen,
   b zwischen Sporen derselben Art (*Phellinus igniarius*), getrennt nach Substraten,
   c zwischen Arten derselben Gattung, wenn deren Sporen einander sehr ähnlich sind (*Ganoderma adspersum* und *applanatum*, *Oxyporus obducens* und *populinus*) und
   d zwischen verschiedenen Individuen derselben Art.

(Der MANN-WHITNEY-Test - = H-Test - vergleicht zwei unabhängige Stichproben hinsichtlich ihrer mittleren Tendenzen, wobei das Verfahren keine Normalverteilung voraussetzt, und sagt aus, ob die verglichenen Stichproben signifikant unterschiedlich sind oder nicht. Die Standardabweichung gibt die durchschnittliche Abweichung vom arithmetischen Mittelwert an. Die Standardabweichung als Prozentwert des Mittelwertes ergibt schließlich den Variabilitätskoeffizienten.)

b Ergebnisse dieser Untersuchung

In den Tabellen 1 - 10 sind die Resultate der statistischen Berechnungen der Sporengrößen zusammengefaßt, in den Tabellen 11 -16 werden die jeweils im 2. Jahr ermittelten Ergebnisse mit Minimum, Mittelwert minus Standardabweichung, Mittelwert, Mittelwert plus Standardabweichung und Maximum für Länge, Breite und Quotient einigen Werten aus der Literatur gegenübergestellt.
In den Abbildungen 15 - 20 sind die eigenen Werte graphisch dargestellt.

1. Die statistische Auswertung ergab, daß bei 7 der 27 untersuchten Arten die Sporen in Form und (bzw. oder) Größe während der gesamten Sporulationsperiode nicht gleich blieben, sondern am Anfang der jeweiligen Sporulationsperiode sehr signifikant kleiner oder größer und in einigen Fällen auch anders geformt waren als während der übrigen Sporulationsphase (Kap. V, 2).
2. Beim *Phellinus-igniarius*-Komplex wurde mit Hilfe des MANN-WHITNEY-Tests untersucht, ob die Individuen von *Phellinus igniarius* an a) *Populus alba* und b) an *Salix fragilis* in ihren Sporenwerten jeweils signifikant voneinander unterschieden sind oder nicht. Es zeigte sich, daß die 5 Individuen von *Phellinus igniarius* an *Populus alba* in ihren Sporenwerten bei Länge, Breite, Produkt und Quotient sehr signifikant untereinander differieren, ebenso die 4 geprüften Individuen von *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*.

3. Beim wechselseitigen Vergleich der Sporenwerte der an *Populus alba* gewachsenen *Phellinus-igniarius*-Exemplare mit denen an *Salix fragilis* und an *Platanus hybrida* zeigten sich ebenfalls sehr signifikante Unterschiede nach dem MANN-WHITNEY-Test.
4. *Ganoderma adspersum* und *G.applanatum* zeigen in Länge, Breite, Produkt und Quotient sehr signifikante Unterschiede (größte Differenz in der Länge), ebenso *Oxyporus obducens* und *O. populinus* (größte Differenz im Quotienten).
5. Stellt man die Resultate des 1. Jahres denen des 2. Jahres gegenüber, so ergibt sich, daß
   a die Extremwerte des 1. Jahres in ihren negativen wie auch positiven Abweichungen gegenüber denen des 2. Jahres ausgeglichen sind und keine Tendenz zu breiterer Streuung zeigen,
   b die Mittelwerte von Länge und Breite im 2. Jahr um jeweils durchschnittlich 0.2 µ größer sind als die des 1. Jahres und
   c die Standardabweichungen im 2. Jahr durchschnittlich deutlich unter denen des 1. Jahres liegen.
6. Die hier errechneten Mittelwerte plus bzw. minus Standardabweichungen als Ergebnisse von Messungen während der gesamten Sporulationsperioden stimmen zumeist gut mit den verglichenen Literaturwerten überein. Sie kommen in 12 Fällen den von BONDARZEW angegebenen Werten am nächsten, in 7 Fällen den von DOMANSKI und in 6 Fällen den von BOURDOT & GALZIN angegebenen Werten. Im allgemeinen sind die Literaturwerte um einige Zehntel µ kleiner, speziell die von OVERHOLTS: Zieht man hingegen die Werte des 1. Jahres zum Vergleich heran, dann ist nur bei BONDARZEWs und vor allem OVERHOLTs Werten die Anzahl der negativen Abweichungen größer als die der positiven, während Plus- und Minusabweichungen im Vergleich mit Werten von BOURDOT & GALZIN einerseits und DOMANSKI andererseits ausgeglichen sind.

Deutliche Abweichungen der eigenen Werte gegenüber den Literaturwerten sind bei folgenden Arten festzustellen:

Laetiporus sulphureus: mit 6.0 - 6.4 - 6.8 x 4.5 - 4.8 - 5.1 µ breitere Sporen als bei den übrigen Autoren (5-7x3.5-4.5µ*)

Onnia triqueter: mit 5.7 - 6.4 - 7.1 x 4.0 - 4.5 - 5.0 µ größere Sporen als bei den übrigen Autoren (4-5.5x3-4µ; OVERHOLTS: 5-7x3.5-4µ)

Pachykytospora tuberculosa: mit 9.7 - 10.7 - 11.7 x 5.4 - 5.7 - 6.0 µ kleinere Sporen als bei den zitierten Autoren# (10-15x5-7µ).

* Die jeweils exakten Literaturwerte sind in den Tabellen 11-16 enthalten.
\# Man vergleiche hierzu auch die Diskussion auf S. 62

Trametes hoehnelii: mit 3.2 - 3.7 - 4.2 x 1.9 - 2.2 - 2.5 µ breitere Sporen als bei den zitierten Autoren (3-4.5x1.5-2µ).

Tyromyces caesius: mit 4.2 - 4.7 - 5.2 x 1.4 - 1.5 - 1.6 µ breitere Sporen als bei den zitierten Autoren#(3-5.5x1-1.5µ).

2 Protosporen

a Rückblick

Nur wenige Stellen in der Literatur weisen darauf hin, daß die Basidiosporen derselben Art verschieden geformt oder von deutlich verschiedenen Grössen sein können. Am auffälligsten scheint das bei den *Ganoderma*-Arten der Fall zu sein, und HUMPHREY (1931:533, fide PEGLER & YOUNG, 1973:355) beschrieb von den Philippinen eine Form von *Ganoderma applanatum* mit glatten Sporen als *G. applanatum* var. *laevisporum*, welche STEYAERT (1972:64) mit den Worten kommentiert: "*Non-echinulate spores can be observed in many species. It has yet to be discovered what the cause is of this anomaly in the spores and whether these are fertile*", und meint allgemein (1972:65): "*...that apparently all species potentially may produce this kind of anomalous spores*", welche er dann bei den *Ganoderma*-Arten *petchii* (Lloyd) Stey. (1972:86), *chalceum* (Cooke) Stey. (1972:87) und *amboinense* (Lam. ex Fr.) Pat. (1972:88) erwähnt. Im Jahre 1939 haben REICHERT & AVIZOHAR (fide FURTADO, 1926:228) bei *Ganoderma lucidum* (Leyss.) Karst. zwei Sporentypen festgestellt: glatte von länglicher Form und rauhe von runder Form.

Beobachtungen über sehr markante Basidiosporenunterschiede bei derselben Art werden meines Wissens nur noch von BJØRNEKAER (1938) und McCRACKEN & TOOLE (1969) berichtet. BJØRNEKAER (1938:22f) fand bei seinen Sporulationsuntersuchungen an *Polyporus fomentarius*: "*The size of the spores of Polyporus fomentarius varies considerably.... In the spring the length of the spores is on an average 21 µ, in the fall only about 15 µ. Presumably the other species of polypores resemble Polyporus fomentarius with respect to the variation of the spore size during the spore-fall period.*" McCRACKEN & TOOLE (1969:884) sind jedoch die einzigen, welche die "*unreifen*" Sporen von *Polyporus hispidus* in einen deutlichen Zusammenhang mit dem Sporulationszeitabschnitt stellen, wenn sie schreiben: "*Many spores trapped at the onset of sporulation were too small, light in color, and thin-walled to be mature. They are not counted.*"

b Material und Methode in dieser Untersuchung

Über Material und Methode ist in Kap. V, 1 (S.51-53) berichtet worden. Zu ergänzen ist hier, daß im 2. Jahr der Untersuchung zu Beginn der Sporulation bei den Arten *Daedalea quercina*, *Ganoderma adspersum*, *G. applanatum*, *Pachykytospora tuberculosa* und *Phellinus robustus*, welche ja nicht während des ganzen Jahres sporulieren, bemerkenswerte Differenzen zwischen den zuerst und den später aufgefangenen Sporen gemessen wurden. Die Werte der zuerst aufgefangenen Sporen von den genannten Arten wurden von vornherein statistisch gesondert erfaßt. Hingegen stellte ich erst nach Eingabe aller Daten in den Computer fest, daß auch bei *Heterobasidion annosum* und allen Individuen der Art *Phellinus igniarius* während bestimmter Zeitabschnitte, welche für die *Phellinus-igniarius*-Individuen übereinstimmten, ebenfalls erfaßbare Unterschiede in den Sporengrößen im Vergleich zu den übrigen Werten auftraten. Die Sporenwerte dieser Zeitabschnitte wurden nachträglich von den übrigen Werten getrennt. Aus diesem Grunde war es nicht mehr möglich, die unterschiedlichen Sporentypen bei diesen beiden Arten vollkommen auseinander zu halten.

c Ergebnisse dieser Untersuchung

Bei 7 der insgesamt 27 von mir statistisch untersuchten Arten wurden zeitweise deutlich größere oder kleinere Sporen als sonst festgestellt, bei den *Ganoderma*-Arten solche, die auch in Form und Oberflächenstruktur von der Norm abwichen (Abb. 21-23). Bei allen Individuen der Arten *Daedalea quercina*, *Ganoderma adspersum*, *G. applanatum*, *Pachykytospora tuberculosa* und *Phellinus robustus*, welche ja nicht während des ganzen Jahres sporulieren, wurden diese von der normalen Größe und Form abweichenden Sporen ausschließlich zu Beginn der Sporulationsperioden gefunden. Weil sie den "normalen" Sporen zeitlich vorangehen, werden sie "Protosporen" genannt (während der "normale" Sporentyp weiterhin "Spore" genannt wird).

Am auffälligsten sind die Protosporen bei den beiden *Ganoderma*-Arten *adspersum* und *applanatum*, weil sie hier im typischen Fall auch durch die Form und die Oberflächenstruktur eindeutig von den Sporen zu unterscheiden sind. In der ersten Woche des Sporulationsbeginns erscheinen bei *Ganoderma applanatum* nur die Protosporen auf den Objektträgern. Sie waren im Mittel länger und schmaler als die "normalen" Sporen, hatten wie diese einen deutlichen Hilar Appendix, waren aber im typischen Fall faustkeilförmig mit einer breit gerundeten Basis, aus welcher sie sich allmählich in eine Spitze verjüngten, im Gegensatz zu den "normalen" Sporen, welche an der apikalen

Seite mehr oder weniger deutlich abgestutzt sind. Die Protosporen waren fast hyalin bis leicht bräunlich im Farbton und schienen im Lichtmikroskop eine glatte Oberfläche zu haben. Ihre Anzahl war wie bei den anderen Arten gering: Bei einer einwöchigen Aufsammlung war lediglich ein sehr feiner Sporenbelag zu erkennen; im Mikroskop erschienen nicht viel mehr als 5 Sporen pro Gesichtsfeld (in der Mengenbewertungsskala dem Wert 2 entsprechend; vgl. S.29), nie so viele, daß sie nebeneinanderliegend das Gesichtsfeld ausfüllten. In der 2. Woche waren bei *Ganoderma applanatum* die Protosporen und sämtliche Übergangsformen zu den "normalen" Sporen bei insgesamt geringer Sporulation (Wert 2) zu finden. Sporen mit "normaler" Form, aber ohne oder mit nur geringer Braunfärbung, solche ohne lichtmikroskopisch sichtbare oder mit sehr kleinen Warzen waren ebenso vertreten wie solche, die zwar schon eine typische Braunfärbung der "normalen" Sporen und deren Warzenstruktur zeigten, an der apikalen Seite aber noch in eine Spitze ausliefen. Noch in der 6. Woche fand ich bei *Ganoderma applanatum* mehr Protosporen als Sporen bei insgesamt geringer Sporenmenge (Wert 2). In der 7. Woche erhöhte sich die Sporulationsrate auf den Wert 4; nunmehr waren nur noch wenige Protosporen als Übergangsformen vorhanden; solche ließen sich bis zur 9. Woche nachweisen.

Ein zweites *Ganoderma-applanatum*-Individuum setzte eine Woche später mit der Sporulation von Protosporen ein, verhielt sich bis zur 7. Woche gleich dem ersten Exemplar, produzierte danach aber keine Protosporen oder Übergangsformen mehr, sondern nur noch Sporen.

Das untersuchte Exemplar von *Ganoderma adspersum* begann im Vergleich zu *G. applanatum* (1. Exemplar) vier Wochen später zu sporulieren, produzierte aber schon in der ersten Sporulationswoche Protosporen und sämtliche Übergangsformen zu Sporen, in der folgenden bis einschließlich der 6. Woche nur noch wenige Protosporen, aber viele Sporen, danach keine Protosporen mehr. Von *Daedalea quercina* wurden lediglich während der ersten und zweiten Sporulationswoche Protosporen erzeugt. Einschränkend muß bei dieser Art darauf hingewiesen werden, daß die Unterscheidung zwischen Protosporen und Sporen nur nach dem Merkmal Größe möglich ist. Gleiches gilt für die Art *Pachykytospora tuberculosa*, bei welcher nur während der ersten Woche Protosporen gefunden wurden, für die Art *Phellinus robustus*, bei welcher wenigsten drei Wochen lang Protosporen beobachtet wurden, und schließlich auch für die Arten *Heterobasidion annosum* und *Phellinus igniarius*.

1. Die gesonderten statistischen Berechnungen für die Protosporen werden

in den Tabellen 17 - 22 mit den Werten für die Sporen verglichen.

2. In den Tabellen 23 und 24 werden die Werte für Länge, Breite und Quotient der Protosporen zusammen mit denen für die Sporen einigen Literaturwerten zum Vergleich gegenübergestellt.

Zu 1.: Aus dem Vergleich geht hervor, daß bei den Arten *Daedalea quercina*, *Ganoderma adspersum* und *applanatum* und *Heterobasidion annosum* die Protosporen länger sind als die Sporen, bei den übrigen Arten hingegen kürzer. Das Verhältnis Länge zu Breite, ausgedrückt durch den Quotienten, ändert sich wesentlich nur bei den *Ganoderma*-Arten *adspersum* und *applanatum*, weil bei ihnen die Protosporen länger und zusätzlich schmaler sind als die Sporen, während bei den übrigen Arten beide Werte (für Länge und Breite) gemeinsam größer oder kleiner sind als bei den Sporen.

Die Abweichungen der Protosporenwerte von den Sporenwerten und die jeweiligen Prozentwerte sind in Tabelle 25 zusammengefaßt. Hierin wird deutlich, daß die größten Differenzen zwischen Protosporen und Sporen bei beiden *Ganoderma*-Arten in den Quotientenwerten erreicht werden, bei allen übrigen Arten in den Produktwerten.

Zu 2.: Sieht man einmal von den von mir gemessenen Extremwerten ab, so sind die Protosporenwerte von 3 Arten in der Bandbreite der zitierten Literaturwerte enthalten; die 4 Arten *Ganoderma adspersum* und *applanatum*, *Pachykytospora tuberculosa* und *Phellinus robustus* allerdings haben Protosporenwerte, welche aus diesem Rahmen herausfallen. Der Protosporenmittelwert für Länge bei *Ganoderma applanatum* ist ebenso groß wie die obere Grenze der Literaturwerte für die Länge, hingegen liegt der Protosporenmittelwert für die Breite deutlich unter dem von PEGLER & YOUNG angegebenen Mittelwert. Am deutlichsten aber wird die Differenz der Protosporenwerte zu den Literaturwerten bei den Quotienten. Beide *Ganoderma*-Arten haben Quotientenwerte, welche - selbst bei Berücksichtigung der Standardabweichungen nach unten - erheblich über den von PEGLER & YOUNG ermittelten Werten für Sporen liegen. Andererseits stimmen die von mir gefundenen Werte für die Sporen sehr gut mit den von PEGLER & YOUNG angegebenen überein. Die Protosporenmittelwerte für die Länge liegen sowohl bei *Pachykytospora tuberculosa* wie auch bei *Phellinus robustus* unterhalb der aus der Literatur zitierten Grenzwerte für diese Arten.

3 Diskussion

Neben den inhaltlichen Fragen war auch von Interesse, ob verschiedene Methoden einen wesentlichen Einfluß auf die Ergebnisse haben würden. Deshalb

wurden während des 1. Jahres die zu messenden Sporen ohne Berücksichtigung von Zufallskriterien ausgesucht und extrem große oder kleine Sporen bevorzugt. Außerdem wurde nicht zwischen "gesunden" und "nicht gesunden" Sporen unterschieden. Der Vergleich mit den objektivierten Methoden des 2. Jahres (vgl. S.52) zeigt, daß die Unterschiede in den Ergebnissen kaum ins Gewicht fallen (vgl. hierzu auch die Tabellen 1-10). Die positiven und negativen Abweichungen der Extremwerte des 2. Jahres von den Extremwerten des 1. Jahres gleichen einander aus. Andererseits ist die Zahl der positiven Abweichungen (14) gegenüber der der negativen (5) bei den Mittelwerten der Länge fast dreimal so hoch und mit 14 zu 3 bei denen der Breite fast fünfmal. Ein ähnliches Mißverhältnis zeigt sich bei den Standardabweichungen von den Mittelwerten der Länge (15 negativ, 7 positiv) und der Breite (14 negativ, 5 positiv). Die meist höheren Mittelwerte des 2. Jahres sind mit Sicherheit auf die ausschließliche Berücksichtigung "gesunder" Sporen (im Sinne der auf S.51 gegebenen Definition) zurückzuführen, welche im Durchschnitt etwas größer sind als die nicht voll turgeszenten, hier als "nicht gesund" bezeichneten Sporen (s.S.52). Die in der Mehrzahl besseren, weil niedrigeren Standardabweichungen im 2. gegenüber denen im 1. Jahr lassen sich durch die objektivierte Auswahlmethode, zum anderen aber auch durch die doppelt so zahlreichen Messungen erklären: Im 1. Jahr wurden 9 217 Messungen bei 25 Arten durchgeführt, was einem Durchschnitt von 368 Messungen pro Art entspricht, im 2. Jahr dagegen 18 338 bei 25 Arten, was einem Mittel von 733 Messungen pro Art entspricht; in beiden Jahren zusammen wurden also 27 555 Sporen gemessen. Aus den Vergleichen läßt sich schließen, daß die Objektivierung der Methode (Auswahl der zu messenden Objekte nach dem Zufallsprinzip) um so weniger wichtig ist, je größer die Zahl der gemessenen Sporen ist. Durch Auswahl und Messung bedingte Fehler können folglich durch die Vielzahl der Messungen mehr oder weniger ausgeglichen werden.

Es besteht kein Zweifel, daß die bisher in der Literatur vorliegenden Sporendaten in den meisten Fällen wenig Aussagekraft haben, denn normalerweise werden für Länge und Breite je zwei Eckwerte angegeben, durch welche die Variationsbreite normal großer Sporen festgelegt ist. Extremwerte werden nicht oder seltener in Klammern angegeben. Für eine gesicherte Artentrennung eng verwandter Arten genügen diese Daten heute nicht mehr, weil tatsächlicher Mittelwert einer größeren Sporenanzahl und arithmetisches Mittel angegebener Eckwerte nicht übereinzustimmen brauchen: Man vergleiche hierzu die in den Tabellen 11 - 16 zitierten Größenangaben von BOURDOT & GALZIN, von denen die angegebenen Mittelwerte mal mehr zum unteren, mal mehr zum oberen Eckwert tendieren und nur in Ausnahmefällen dem arithmetischen Mittel entsprechen. Zudem wird mit der Variationsbreite noch nichts

über die Sporenform ausgesagt. Hierzu wäre die Angabe des durchschnittlichen Quotienten aus Länge und Breite nötig; er läßt sich aber auch aus den tatsächlichen Mittelwerten der Länge und Breite nachträglich errechnen. Der Quotient - eine mathematische Kurzform, mit deren Hilfe die Sporenform interpretierbar wird - ist in manchen Fällen genauso wichtig wie Längen- und Breitenangabe, so bei den Arten *Oxyporus obducens* und *populinus*, welche sich mittels der Quotienten leichter voneinander unterscheiden lassen als durch andere Angaben; gleiches gilt für die Differenzierung der Protosporen von den Sporen bei *Ganoderma adspersum* ebenso wie bei *G. applanatum*.

Wie sich in der Untersuchung gezeigt hat, ist die Berechnung des Produktes aus Länge und Breite dort sinnvoll, wo Länge und Breite gegenüber einem Vergleichswertepaar jeweils größer oder kleiner sind. So sind in Tabelle 25, wo die Abweichungen der Protosporenwerte von den Sporenwerten zusammengefaßt sind, die prozentualen Abweichungen - abgesehen von den *Ganoderma*-Arten - bei den Produkten am größten und deshalb für Differenzierungen am besten geeignet.

Für bestimmte Zwecke ist es notwendig, die Volumina der Sporen zu berechnen, besonders wenn Relationen zwischen Sporen und Basidien ermittelt werden sollen. So stellte BULLER (1922:29) fest, daß bei *Psalliota campestris* das Volumen einer Spore an einer monosterigmatischen Basidie doppelt so groß war wie das einer Spore an einer disterigmatischen. CORNER (1948) fand durch seine Untersuchungen heraus, daß das Verhältnis zwischen Basidienvolumen und Gesamtvolumen aller von der Basidie gebildeten Sporen mehr oder weniger konstant bleibt. Für die Berechnung der Sporenvolumina gab er 2 Formeln an, die eine für mehr oder weniger kugelige oder ellipsoide Sporen:

$$V = 0.5236\ D\ d^2\ ,$$

die andere für längliche, mehr oder weniger zylindrische Sporen:

$$V = 0.5236\ d^3 + 0.7854\ d^2\ (D - d),$$

wobei D für Länge und d für Breite stehen (CORNER, 1948:33). GROSS & SCHMITT (1974) versuchen, mittels der Voluminabestimmungen Beziehungen zwischen Sporenvolumina und Kernzahlen bei einigen Höheren Pilzen aufzudecken. Vermutlich werden Angaben der Sporenvolumina früher oder später allgemein Eingang in die mykologische Literatur finden.

Weil alle übrigen Größen (Quotient, Produkt und Volumen) aus den tatsächlichen Mittelwerten der Länge und Breite errechnet werden können, sind diese Mittelwerte die wichtigsten Größenangaben für Sporen überhaupt und sollten deshalb in allen zukünftigen Arbeiten besonders beachtet und herausgestellt

werden. Ebenso wichtig ist es, daß für die Messung nur reife, d.h. von den Basidien abgeschossene, Sporen und unter ihnen möglichst nur gesunde, also voll turgeszente ausgewählt werden. Während der Messung sollte der Hilar Appendix in der Meßebene liegen - ohne mitgemessen zu werden -, um auch dadurch stets gleiche Bedingungen zu erfüllen, welche allein die Vergleichbarkeit von Sporendaten garantieren.

BULLER (1909:158) hatte die Vermutung geäußert, daß die individuellen Fruchtkörper einer Art in den Durchschnittsgrößen ihrer Sporen variieren können. Die vorliegende Untersuchung hat diese Vermutung bestätigt. Der MANN-WHITNEY-Test ergab für alle geprüften Individuen von *Phellinus igniarius*, ob sie an *Populus* oder *Salix* oder *Platanus* wuchsen, sehr signifikante Unterschiede in allen getesteten Größen. Wie aus den Tabellen 4 und 9 zu ersehen ist, sind die Differenzen in einigen Fällen gering, so bei den Sporen von *Phellinus igniarius* an *Populus* der Fruchtkörper a, b und c, wo sie nur 0.1 µ betragen, in anderen aber auch ohne statistische Tests offenbar, so bei den Sporen von *Phellinus igniarius* an *Salix* der Fruchtkörper a und b oder c und d, wo die Differenzen der Längenmittelwerte 0.5 bzw. 0.4 µ betragen. Noch größere Längenunterschiede zeigen sich bei den Individuen von *Buglossoporus pulvinus* (mit 2.0 µ zwischen a I und b I - vielleicht sind diese großen Unterschiede durch das Vorhandensein von Protosporen bedingt?), *Daedaleopsis confragosa* (mit 1.0 µ zwischen a I und b I), bei *Polyporus squamosus* (mit 0.8 µ zwischen f II und g II) und bei *Oxyporus obducens* (mit 0.6 µ zwischen a II und cII).

In dem *Phellinus-igniarius*-Komplex lassen sich Sporengrößenunterschiede feststellen, welche offenbar auf unterschiedliche genetische Sippen zurückzuführen sind: Die Sporenbreiten aller Individuen an *Populus alba* liegen mit 4.6 bis 4.7 µ (Tabelle 4) unter 5.0 µ, die aller Individuen an *Salix fragilis* mit 5.1 bis 5.7 µ (Tabelle 4) über 5.0 µ. Sehr viel deutlicher werden die Unterschiede nach Trennung der Protosporen von den Sporen (Tabellen 17 und 18). Danach liegen die Sporenlängen der Individuen an *Populus* mit 5.5 bis 5.6 µ unter 6.0 µ, die der Individuen an *Salix* dagegen mit 6.0 bis 6.5 µ auf oder über diesem Wert. Die Werte für die Sporenbreite zeigen noch größere Unterschiede: Die der an *Populus* gewachsenen Individuen liegen mit 4.7 bis 4.8 µ unter 5.0 µ, die der an *Salix* gewachsenen mit 5,3 bis 5.7 µ über 5.0 µ und erreichen damit fast die durchschnittlichen Längenwerte der *Populus*-Individuen. Das *igniarius*-Exemplar an *Platanus hybrida* liegt mit seinen Sporenwerten zwischen denen der Exemplare an *Populus* und an *Salix*. Im Produkt liegt die Differenz

zwischen den an *Populus* und den an *Salix* gewachsenen Exemplaren bei mindestens 5 μ^2 (maximal 12 μ^2); das an *Platanus* gewachsene Exemplar liegt entsprechend wieder zwischen den Werten der anderen. Wenngleich diese Unterschiede für eine systematische Aufteilung der Art nicht genügen, so deuten sie doch den Beginn einer Sippendifferenzierung an (es sei denn, daß die hier gefundenen Resultate lokal bedingt sind und durch gleiche Untersuchungen an anderen Orten nicht bestätigt würden). Auf eine Sippendifferenzierung deuten auch die Fangdaten von zumindest 2 Käferarten hin (vgl. S.101-102).

Im Vergleich mit den aus der Literatur zitierten Werten (Tabellen 11-16 und 23-24) fällt auf, daß die von mir vorgelegten Werte des 2. Jahres im Durchschnitt um Bruchteile von µ größer sind als die Literaturwerte. Ohne Zweifel werden die Differenzen nicht durch falsche Eichung des Mikroskopes oder anderer objektive (etwa schlechte Auflösungskraft des benutzten optischen Systems) oder subjektive (etwa generelle Bevorzugung großer Objekte) Meßfehler verursacht, sondern sind aller Wahrscheinlichkeit nach darauf zurückzuführen, daß für die Messungen ausschließlich natürlich ausgereifte Sporen benutzt wurden, welche vom Fruchtkörper unter natürlichen Bedingungen abgegeben und auf Objektträgern aufgefangen wurden. Andererseits bevorzugten einige Systematiker an Basidien ansitzende Sporen für ihre Messungen, wobei die Sporen dann nicht immer ausgereift waren. Hinzu kommt, daß ich im 2. Jahr ausnahmslos gesunde Sporen (vgl. S.51) und unter ihnen nur solche maß, welche mit ihrem Hilar Appendix , ohne ihn mitzumessen, in der Meßebene lagen, so daß stets die gleichen Voraussetzungen für den Meßvorgang gegeben waren. Die dadurch bedingten Unterschiede in den Meßergebnissen des 1. und des 2. Jahres waren zwar minimal, bewirkten aber eine zusätzliche Abweichung von den Literaturwerten. Geringfügige Abweichungen können natürlich auch lokal bedingt sein. In diesem Zusammenhang sei auf 2 der genannten Arten eingegangen, welche in den Sporenmaßen deutlich von den zitierten Literaturwerten abweichen: *Pachykytospora tuberculosa* und *Tyromyces caesius*. Für die erstgenannte Art gibt JAHN (1970/71:46) für die Sporen Werte von 10 - 15 x 5 - 7 µ an, was mit der übrigen Literatur bestens übereinstimmt, schreibt aber in der speziellen Arbeit über diesen Pilz (1965: 78):*"Unser Exemplar hatte im Durchschnitt 11/6 µ große Sporen"*, was - bei entsprechender Aufrundung - mit den von mir ermittelten Durchschnittswerten (10.7 x 5.7 µ) genau übereinstimmt. In einer anderen Arbeit beschäftigt sich JAHN (1973:94-96) mit *Tyromyces subcaesius* A.David und *Tyromyces caesius* und stellt fest, daß nach A.DAVID die Sporen von *caesius* als wichtigem mikroskopischen Merkmal mit 1.5 - 1.75 µ deutlich breiter als die von *subcaesius*

mit 1 - 1.25 µ sind. Demzufolge stimmen meine Angaben sehr gut mit den hier zitierten überein. Gerade das Beispiel *Pachykytospora tuberculosa* macht noch einmal die Notwendigkeit deutlich, für alle Arten Angaben über Mittelwerte der Längen und Breiten zu machen.

Das zweifellos interessanteste Ergebnis der Untersuchung ist die Feststellung der Protosporen, eines Sporentyps, welcher nach meinen bisher gemachten Beobachtungen ausschließlich zu Beginn der Sporulationsperioden für eine begrenzte Zeit von einer bis mehreren Wochen auftritt und von den "normalen" Sporen durch Größe, gelegentlich auch Form, anfangs typisch unterschieden ist, bald aber sämtliche Übergangsformen zu den "normalen" Sporen zeigt. Weil die Jahreszeit, in welche der jeweilige Beginn der Sporulationsperiode fällt, für jede Art festgelegt ist und die Protosporen offenbar den Sporen als "Vorboten" vorangehen, demnach an den Beginn der jeweiligen Sporulationsperiode gebunden sind, kann man umgekehrt aus dem Auftreten von Protosporen auf den Anfang einer Sporulationsperiode schließen. Wahrscheinlich gibt es noch andere Merkmale, welche den Beginn einer Sporulationsperiode ankündigen. Sollte aber durch weitere Untersuchungen der Sporulationsperiodenbeginn als Bedingung für die Protosporenproduktion bestätigt werden, so ist hiermit ein sehr zuverlässiges Indiz gefunden, um auch solche Arten nach ihrem Sporulationsphasenanfang zu klassifizieren, welche während des ganzen Jahres sporulieren. Ich vermute, daß die meisten Porlinge Protosporen bilden, doch die Unterschiede zu den Sporen mehr oder weniger deutlich ausgeprägt sind, so daß es nicht immer einfach sein wird, den einen von dem anderen Typ zu unterscheiden. Wahrscheinlich ist auch, daß bei Arten mit sehr kurzer Sporulationsphase, wie z.B. *Buglossoporus pulvinus* oder *Polyporus squamosus*, die Protosporenproduktion auf wenige Tage oder gar nur Stunden zu Beginn der Periode begrenzt ist.

Man könnte zunächst auch annehmen, daß die Ausbildung kleinerer oder grösserer oder anders geformter Sporen von äußeren Faktoren wie Nahrungsangebot, klimatischen Einflüssen oder auch von bestimmten Rhythmen (außer den jahreszeitlichen) abhängt. Mit ziemlicher Sicherheit läßt sich ein solcher ursächlicher Zusammenhang durch die Beobachtung ausschließen, daß Protosporen zu keiner anderen Zeit gefunden worden sind als eben zu Beginn einer Sporulationsperiode. Würde auch nur einer der genannten äußeren Faktoren ausschlaggebend sein, dann müßten Protosporen auch irgendwann während der Sporulationsphase oder auch am Schluß gebildet werden. Das ist nach meinen Untersuchungen nicht der Fall.

Zu fragen bleibt, warum die Protosporen nicht schon früher erkannt worden sind. Vermutlich sind sie - sofern sie gefunden wurden -, wie jüngst von McCRACKEN & TOOLE (1969:884) meist als unreif oder anomal (STEYAERT,1972: 65; PEGLER & YOUNG, 1973:355) angesehen und deshalb nicht weiter beachtet worden.

In einer anschließenden Arbeit soll die Frage untersucht werden, ob die Protosporen keimfähig und damit reif sind oder tatsächlich unreif und anomal. Nach der Definition reifer Basidiosporen durch PEGLER & YOUNG (1971) müßten die Protosporen reif sein, weil sie wie die übrigen Sporen unter natürlichen Bedingungen unter der Porenfläche lebender Fruchtkörper auf Objektträgern aufgefangen worden sind: *"The enlargement of a basidiospore to its mature dimensions takes place whilst it is still attached to the sterigma, and discharge does not occur until spore maturity is reached"* (PEGLER & YOUNG, 1971:11). Folglich müßten auch die von McCRACKEN & TOOLE (1969:884) erwähnten "unreifen" Sporen von *Polyporus hispidus* reif gewesen sein. Sie sind die offenbar ersten in der Literatur erwähnten Sporen, welche der Beschreibung nach (vgl. S.55) eindeutig den Protosporen zugerechnet werden müssen. Einen weniger exakten Hinweis gibt BJØRNEKAER (1938:22-23), indem er eine beachtliche Variation der Sporengröße von *Polyporus fomentarius* zwischen Frühling und Herbst feststellt und generell Größenschwankungen der Sporen während der Sporulationsperiode bei Porlingen vermutet. Ein Bezug zum Beginn der Sporulationsphase wird von BJØRNEKAER nicht hergestellt, zumal er bei *Polyporus fomentarius* 2 voneinander unabhängige Sporulationsphasen während eines Kalenderjahres beobachtete, die eine im Frühling, die andere im Herbst. Erstaunlich ist, daß sich in der Literatur keine Hinweise finden lassen, denen zufolge die Beobachtungen BJØRNEKAERs - 1. zwei distinkte Sporulationsphasen bei *Polyporus fomentarius* und 2. um 6 µ unterschiedlich große Sporenlängen in diesen Sporulationsphasen - geprüft worden wären. Auf der Pfaueninsel fand ich während der Sporulationsuntersuchungen leider keinen *Fomes-fomentarius*-Fruchtkörper, so daß mir eine Überprüfung selbst nicht möglich war.

Die Entdeckung der Protosporen wird vermutlich nur dort Einfluß auf die Systematik haben, wo sich Sippendifferenzierungen eindeutig auf Unterschiede zwischen Protosporen und Sporen zurückführen lassen. In allen Fällen, in denen Differenzierungen auf der Ebene von Arten, Unterarten usw. vorgenommen wurden, welche sich allein auf Unterschiede der Sporen - in Form oder Größe - gründen, sollte geprüft werden, ob eine der Sporenformen in ihrem Auftreten zeitlich begrenzt und der anderen Sporenform - ge-

ringfügige Überschneidung ist möglich - zeitlich vorangeht. Trifft das zu, dann ist die Annahme berechtigt, daß es sich um eine Protosporenform handelt, welche keine systematische Trennung rechtfertigt. Bei der von HUMPHREY (1931:533, fide PEGLER & YOUNG, 1973:355) beschriebenen Variation *Ganoderma applanatum* var. *laevisporum* und den glatten, länglichen Sporen, welche REICHERT & AVIZOHAR 1939 bei *Ganoderma lucidum* feststellten (vgl. S.55), liegt die Vermutung nahe, daß es sich um Protosporenformen handeln könnte. Viele Untersuchungen werden noch notwendig sein, um einiges über die Zusammenhänge zwischen Protosporen und Sporen, über die Bedingungen für die Protosporenbildung, ihre Bedeutung für die Fruchtkörperentwicklung und den pilzlichen Organismus überhaupt zu erfahren. Auch muß durch viele Freiland- und Kulturversuche und anschließende statistische Auswertungen der Meßdaten geprüft werden, ob die Protosporen für sich in Größe und Form über Jahre konstant und immer auf gleiche Zeiträume begrenzt bleiben oder nicht.

VI Die untersuchten Pilzarten (in alphabetischer Reihenfolge)

Hier sollen im wesentlichen nur die genauen Funddaten der untersuchten Porlingsarten wiedergegeben, die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen zusammengefaßt und darüberhinausgehende ökologische Beobachtungen mitgeteilt werden. Der ursprünglich vorgesehene floristische Abschnitt mit genauen Beschreibungen der Arten wird seines Umfanges wegen gesondert publiziert werden. In der Benennung der Arten folge ich DONK (1974), ohne jedoch wie dieser an die Stelle des bisher allgemein gebräuchlichen "ex" das "per" zu setzen.

1. *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst. 1879

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen

a in etwa 0.5 m Höhe an der Stirnfläche einer entwurzelten, auf dem Boden liegenden *Ulmus laevis*, welche schon leicht morsch war,

b in 1.60 m Höhe an der Stirnfläche eines Laubholzklotzes, welcher mit anderen aufgeschichtet war.

Sporulation: Die Art beginnt mit der Sporulationsperiode nach dem Herbstanfang (*Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp; vgl.Abb. 3 und 4), wenn die durchschnittlichen Temperaturen unter +10°C sinken, sporuliert während des ganzen Winters, unterbricht aber bei etwa 0° C und beginnt bei positiven Temperaturen wieder zu sporulieren. Bis zum Sommeranfang des nächsten Jahres ist die Sporulationsperiode beendet und dauert etwa 7 Monate.

Sporen: Für 399 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 4.7 µ; Breite: 2.9 µ; Quotient: 1.65; Produkt: 13.56 µ² (vgl. auch die Abb. 15-17).

2. *Buglossoporus pulvinus* (Pers. ex Pers.) Donk 1970 (conf. Dr.H. JAHN)

Standort: Die untersuchten Exemplare (vgl. Abb. 27) wuchsen

a in etwa 15 cm Höhe an einem rindenlosen Fuß einer toten *Quercus petraea*,

b in etwa 30 cm Höhe an einem rindenlosen Hauptast einer *Quercus petraea*, welche am Boden lag,

c in etwa 30 cm Höhe an einem unberindeten Fuß einer toten *Quercus petraea*,

d in etwa 30 cm Höhe ebenfalls an einem unberindeten Fuß einer toten *Quercus petraea*.

Interessanterweise fand ich unter den vielen auf der Insel beobachteten *Buglossoporus-pulvinus*-Exemplaren nie eines, welches an berindetem *Quercus*-Holz wuchs. Die Art wuchs an meist toten, stehenden *Quercus*-Stämmen, aber auch an kräftigen Ästen, welche auf dem Boden lagen, oder auch an Stubben, selten an lebendem *Quercus-robur*-Stamm, welcher an der Wuchsstelle des Pilzes unberindet war. Die Entwicklung der Fruchtkörper von der ersten sichtbaren Anlage bis zur Sporenreife vollzieht sich sehr rasch, etwa innerhalb zweier Wochen, und Messungen an einem 3.8x3x3.8 cm kleinen Fruchtkörper ergaben eine Woche später die Größenwerte 4.6 x 4.2 x 4.5 cm, also ein Größenwachstum von 18 bis 40%. Normalerweise sind die Fruchtkörper schnell vergänglich, sporulieren meist nur 3 bis 4, maximal 5 Wochen und beginnen in der Regel schon während dieser Zeit zu schimmeln und zu faulen, wenn sie nicht längst von allerlei Getier zerfressen sind. Unter günstigen klimatischen Bedingungen jedoch können einzelne Fruchtkörper den Winter bis in die Frühlingszeit hinein überdauern, wie ich es in einem Fall beobachten konnte. Die Seltenheit der Art ist mit Gewißheit auf die speziellen Anforderungen an das Substrat - sehr altes rindenloses *Quercus*-Holz von einem gewissen Mindestdurchmesser - zurückzuführen. Weil solches kaum noch in unseren Wäldern zu finden ist, gibt es für diesen schönen Porling nur wenige Lebensräume. Dort allerdings kann die Art in einer erstaunlich großen Anzahl von Fruchtkörpern auftreten, am selben Standort mehrere Jahre lang. Auf der Pfauen-

insel fand ich *Buglossoporus pulvinus* zusammen mit *Fistulina hepatica*, welche stets später erscheint, und *Daedalea quercina* am selben Stamm.

Sporulation: Die Art sporuliert während der Sommermonate, wenn die Temperaturen ihr jährliches Maximum erreichen, doch insgesamt nicht länger als 5 Wochen. Die Sporulationsperiode beginnt, sobald die durchschnittlichen Temperaturen bei +18° C und höher liegen, selten erst am Ende des Sommers (*Buglossoporus-pulvinus*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 210 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 7.9 µ; Breite: 3.2 µ; Quotient: 2.47; Produkt: 25.16 µ² (vgl. auch die Abb. 15-17 und 30).

3. *Coriolus hirsutus* (Wulf. ex Fr.) Quél. 1886

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen
a in etwa 25 cm Höhe an einem armstarken, abgesägten und am Boden liegenden *Prunus*-Stamm, welcher hier berindet war,
b am selben Substrat als neuer Fruchtkörper neben dem abgestorbenen ersten.

Sporulation: Die Art beginnt mit der Sporulationsperiode, wenn die durchschnittlichen Temperaturwerte unter +15° C sinken, also kurz vor oder nach dem Herbstanfang (*Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp; vgl. auch die Abb. 3 und 4). Sie zeigte sich in dieser Untersuchung frostempfindlich, stellte bei etwa 0° C ihre Sporulationstätigkeit ein, nahm sie jedoch bei Ansteigen der mittleren Temperaturen über den Gefrierpunkt sofort wieder auf, bis die durchschnittlichen Temperaturen +15° C wieder überschritten. Die Haupttätigkeit fällt in die Zeit des Frühlings. Die gesamte Periode dauert etwa 9 Monate.

Sporen: Für 419 während des 2. Untersuchungsjahres gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 7.0 µ; Breite: 2.6 µ; Quotient: 2.68; Produkt: 18.54 µ² (vgl. auch die Abb. 15-17 und 51).

OEHM (1937:269 und 274) beschreibt eine Nebenfruchtform der Art als "*braune Borstenbüschel*", welche Konidien ausbilden. Er führt die Ausbildung der Konidienform auf "*Lichtmangel und erhöhte Feuchtigkeit*" (1937c:275) zurück. ROCKETT & KRAMER (1974:817) beobachteten bei *C. hirsutus* doppelte Maxima im circadianen Rhythmus.

4. *Daedalea quercina* (L.) ex Fr. 1821

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs in 12 cm Höhe an einem rindenlosen *Quercus*-Holz, welches am Boden lag. Der Pilz strömte während der Sporulation einen weithin wahrnehmbaren charakteristisch süßlichen Geruch aus. Die Art wächst auf der Pfaueninsel meist an unberindetem totem *Quercus*-Holz, seltener auf Rinde; ich fand sie auch an einem rindenlosen *Castanea-vesca*-Stumpf. Sie wird in Bodennähe wie auch in mehreren Metern Höhe am Holz gefunden. Am selben Stamm wächst sie mit *Fistulina hepatica* und - seltener - *Buglossoporus pulvinus* zusammen.

Sporulation: Die Art beginnt mit der Sporulation kurz nach den letzten Frosttemperaturen des Jahres, etwa Mitte Frühling, wenn die durchschnittlichen Temperaturen über +10° C gestiegen sind und beendet sie nach 6 bis 7 Monaten (*Ganoderma-applanatum*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4). Das untersuchte Exemplar reagierte auf Schwankungen der relativen Luftfeuchte wie der Temperaturen spontan. Durchschnittliche Temperaturen von +20° C und mehr (bei Maxima über +26° C) verminderten die Sporulationsmengen ebenso wie Luftfeuchtewerte unter 80%.
Die Sporulation hört auf beim Sinken der mittleren Temperaturen unter +3° C, nicht jedoch sofort mit Einsetzen der ersten Frosttemperaturen. Der Anfang der Sporulationsphase dieser Art fällt relativ genau mit dem Ende der Phasen der Arten *Bjerkandera adusta, Daedaleopsis confragosa, Oxyporus obducens, O. populinus, Piptoporus betulinus, Polyporus brumalis* und *Trametes suaveolens* zusammen, welche besonders während der Wintermonate sporulieren.

Sporen: Für 532 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 6.5 µ; Breite: 3.1 µ; Quotient: 2.09; Produkt: 20.34 µ² (vgl. die Abb. 15-17).
Bei dieser Art wurden Protosporen festgestellt, wobei für 50 gemessene Protosporen folgende Durchschnittswerte ermittelt wurden:
Länge: 7.2 µ; Breite: 3.3 µ; Quotient: 2.15; Produkt:24.08 µ²;
Für 482 Sporen ergaben sich die Werte:
Länge: 6.4 µ; Breite: 3.1 µ; Quotient: 2.09; Produkt:19.96 µ² (vgl. die Abb. 18-20).

5. *Daedaleopsis confragosa* (Bolt. ex Fr.) J. Schroet. 1888

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen
a als f.*rubescens* in 30 cm Höhe an einem toten, berindeten, mehr oder weniger waagerecht über dem Boden gelegenen *Salix-fragilis*-Ast,
b, c und e als f.*rubescens* und
d als f.*confragosa* am selben Ast,
f und g als f.*confragosa* in 40 cm Höhe an einem unberindeten *Aesculus-hippocastanum*-Holz, das am Boden lag und morsch war, und
h in 90 cm Höhe an einem hängenden, berindeten *Salix-fragilis*-Ast.
Nach Abschluß der Untersuchungen fand ich am 25.9.1974 am Ast der Exemplare a - e keinen Fruchtkörper von *D. confragosa* mehr; statt dessen wuchsen dort nunmehr junge frische Fruchtkörper von *Phellinus igniarius*.

Sporulation: In dieser Untersuchung variiert der Sporulationsbeginn zwischen Ende August und Oktober, was vermutlich auf unterschiedliche mikroklimatische Bedingungen zurückzuführen ist. Die Art stellt deshalb zunächst nur provisorisch den *Daedaleopsis-confragosa*-Sporulationstyp (vgl. die Abb. 3 und 4) dar. Wie *Bjerkandera adusta* hat auch diese Art ihre Hauptsporulationszeit in den Wintermonaten. Sie ist relativ resistent gegenüber niedrigen Temperaturen, denn ein Durchschnittswert von -3° C allein genügt nicht zur Unterbrechung der Sporulation, sondern erst geringe Luftfeuchtewerte zusammen mit dieser Temperatur bewirken eine Pause. Die weiteren Unregelmäßigkeiten bei der Sporulation lassen sich nicht durch Temperatur- oder Luftfeuchtewechsel erklären. Eine Sporulationsperiode dauert etwa 9 Monate.

Sporen: Für 1252 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 8.0 µ; Breite: 1.8 µ; Quotient: 4.57; Produkt: 13.99 µ² (vgl. auch die Abb. 15-17)

6. *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr. 1821

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen
a in 1.90 m Höhe an einer lebenden, berindeten *Quercus robur* und
b in 25 cm Höhe an einem rindenlosen *Quercus*-Stubben.
Die Fruchtkörper der Art wuchsen auf der Insel an rindenlosem

und berindetem altem *Quercus*-Holz vom Fuß des Stammes bis in mehrere Meter Höhe an Hauptästen oder an dem Stamm, aber auch an Stubben. *Fistulina hepatica* kann am selben Stamm zusammen mit den Arten *Buglossoporus pulvinus*, *Daedalea quercina* und *Pachykytospora tuberculosa* wachsen. Sie beginnt etwa zu fruktifizieren, wenn *Buglossoporus pulvinus* aufhört, und entwikkelt sich wie diese Art sehr rasch. Von der ersten Fruchtkörperanlage bis zur Sporenreife vergehen etwa 14 Tage. Dann sporuliert sie im günstigen Fall 4 bis 5 Wochen lang und verfault in der Regel innerhalb sehr kurzer Zeit.

Sporulation: *Fistulina hepatica* beginnt mit der Sporulationsperiode, wenn die Temperaturen den Jahreshöhepunkt überschritten haben und der Durchschnittswert unter +15° C liegt. Die Art sporuliert wenige Wochen (4 bis 5) lang im Sommer, ähnlich wie *Buglossoporus pulvinus*, beginnt in der Regel aber erst, wenn *B. pulvinus* zu sporulieren aufhört (trotzdem wird *F. hepatica* mit Vorbehalt dem *Buglossoporus-pulvinus*-Sporulationstyp - vgl. die Abb. 3 und 4 - zugeordnet).

Sporen: Für 51 im 1. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 5.1 µ; Breite: 3.8 µ; Quotient: 1.34; Produkt: 19.67 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 31).

7. *Ganoderma adspersum* (S.Schulz.) Donk 1969 (conf. Dr. H. JAHN)

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs in 10 cm Höhe an einem *Aesculus x carnea*-Stumpf, der berindet und schon etwas morsch war. Das Exemplar war 40 cm breit, stand 18 cm vom Substrat ab und war am Ansatz 6 cm hoch. Am 2.1.1974, also etwa 10 Wochen nach Beendigung der Sporulation, wurde das Exemplar daraufhin überprüft, ob eine Tramaschicht die Poren verschlossen hatte. Es waren aber alle Poren noch offen und keine Anzeichen einer Tramaschicht zu erkennen (vgl. S.72).

Sporulation: Die Art zeigt in ihren jahreszeitlichen Sporulationsrhythmen keine nennenswerten Unterschiede zu *G. applanatum*, mit Ausnahme der Sporenmengen, welche bei dem *adspersum*-Exemplar stets auffällig größer waren als bei allen untersuchten *applanatum*-Exemplaren. Die Sporulation beginnt wenige Wochen früher als die von *Daedalea quercina*, etwa wenn die Durchschnittstemperaturen +6° C überschritten haben und hört sofort mit Einsetzen von Frost auf, dauert also 7 bis 8 Monate (*Ganoderma-applanatum*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 521 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 10.5 µ; Breite: 6.6 µ; Quotient: 1.58; Produkt: 69.41 µ² (vgl. die Abb. 15 - 17).
Bei dieser Art wurden Protosporen festgestellt, wobei für 51 gemessene Protosporen folgende Werte ermittelt wurden:
Länge: 11.1 µ; Breite: 6.2 µ; Quotient: 1.82; Produkt: 69.08 µ².
Für 470 Sporen ergaben sich folgende Werte:
Länge: 10.4 µ; Breite: 6.7 µ; Quotient: 1.56;Produkt: 69.45 µ² (vgl. die Abb. 18-20, 22, 23,34 und 35).

8. *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S.F. Gray) Pat. 1889

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen
a in 25 cm Höhe an der N-Seite an einem berindeten, morschenden Laubholzstumpf, der vermutlich zu *Fagus silvatica* gehörte, weil an ihm auch *Ustulina deusta* (Fr.) Petrak gefunden wurde,
b in 50 cm Höhe an der O-Seite am selben Stumpf wie a,
c in 30 cm Höhe an einem berindeten, morschenden *Aesculus-hippocastanum*-Stamm, welcher am Boden lag, an der N-Seite und
d in 35 cm Höhe an der S-Seite des Stammes von c.
Das Untersuchungsobjekt für circadiane Rhythmen war ein Fruchtkörper, welcher an einem berindeten *Populus-alba*-Stumpf in 12 cm Höhe an der windgeschützten S-Seite, etwa 7 m vom Wasser entfernt wuchs. Er war etwa 25 cm breit, stand 14 cm vom Substrat ab und war am Ansatz 9 cm hoch.

Sporulation: Die Art zeigt in ihrem Sporulationsverhalten keine nennenswerten Unterschiede zu *Ganoderma adspersum*. Die Sporulation beginnt wenige Wochen früher als die von *Daedalea quercina*, etwa, wenn die Durchschnittstemperaturen +6° C überschritten haben, und hört sofort mit Einsetzen von Frost auf, dauert also 7 bis 8 Monate (*Ganoderma-applanatum*-Sporulationstyp ; vgl. die Abb. 3 und 4). Die Sporulation der Art unterliegt einem circadianen Rhythmus (vgl. S.47). Die Sporenmengen sind während der Nachtstunden am größten. *G. applanatum* zeigte in der Untersuchung ein Maximum zwischen 4 und 6 Uhr am frühen Morgen, ein Minimum zur Mittagszeit zwischen 12 und 14 Uhr.

Sporen: Für 1117 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmeti-

sche Mittelwerte:
Länge: 8.1 µ; Breite: 5.5 µ; Quotient: 1.48; Produkt: 45.22 µ² (vgl. die Abb. 15 - 17).
Ebenso wie bei *G.adspersum* wurden auch bei dieser Art Protosporen festgestellt, wobei für 220 gemessene Protosporen folgende Werte ermittelt wurden:
Länge: 8.5 µ; Breite: 4.8 µ; Quotient: 1.79; Produkt: 41.00 µ².
Für 897 Sporen ergaben sich folgende Werte:
Länge: 8.1 µ; Breite: 5.7 µ; Quotient: 1.41; Produkt: 46.26 µ² (vgl. die Abb. 18 - 20, 21, 36, 37 und 54).

Ganoderma applanatum wurde ebenso wie *G.adspersum* am 2.1.1974 daraufhin untersucht, ob sich Anzeichen einer Tramaschicht zeigten, welche die Poren verschließt. An jenem Tage, also 10 Wochen nach dem Sporulationsende, konnten keine solchen Anzeichen entdeckt werden, was die Beobachtungen von WHITE (1920:139) stützt, wonach die sterile tramale Zwischenschicht zu Beginn der Wuchssaison, also kurz vor dem Einsetzen der neuen Sporulationsperiode, gebildet wird. Nach STEYAERT (1972:61) sind diese trennenden Tramaschichten im Röhrenlager typisch für die Art. Bei *G.kosteri* Stey. sind solche Zwischenschichten nicht vorhanden, wodurch die Art gut von *G.applanatum* unterschieden sei. STEYAERT (1972:81) bestätigt für verschiedene *Ganoderma*-Arten das Vorhandensein von Gasterosporen und versucht, deren Bildung wie folgt zu erklären: "*A possible hypothesis might be that the further the decay has advanced the more the fungus must raise its propagation potential and the more gasterospores are produced.*"

Ganoderma applanatum zeichnet sich wie *G.adspersum* durch das Vermögen aus, schon den lebenden Baum parasitär zu befallen (WHITE, 1920:136) und das zum Absterben gebrachte Substrat fast bis zum letzten Zerfallsstadium auszunutzen, an berindetem und unberindetem festen Holz ebenso wie an fast total morschem Holz noch neue Fruchtkörper oder Fruchtkörperschichten auszubilden.

Gelegentlich werden die Fruchtkörper auf der Hymenialseite von einer mehr oder weniger großen Anzahl Zitzengallen bedeckt. Nach EISFELDER & HERSCHEL (1966:6) wurden als Erreger die Larven der Fliege *Agathomyia wankowiczi* Schnabl (Familie: *Platypezidae*) 1962 von W. HENNIG bestimmt. In Berlin gibt es diese Erreger offenbar nicht, denn während 6-jähriger Beobachtungen fand ich dort kein Exemplar, welches Zitzengallen hatte.

Auf der Pfaueninsel fand ich *Ganoderma applanatum* mit *Heterobasidion annosum* zusammen am selben Stubben wachsend. ULBRICH (1940:259) berichtet über das

gemeinsame Vorkommen von *G.applanatum* und *G.lucidum* am selben Stamm, JAHN (1963:113) bildet beide Arten vom selben *Quercus*-Stumpf ab.

GREGORY (1957:330) stellte fest, daß die Sporen von *G.applanatum* elektrisch geladen sind, 85% der untersuchten Sporen trugen positive Ladungen. - Über circadiane Rhythmen der Art berichten HAARD & KRAMER (1970:1145). Sie stellten doppelte Maxima fest, eines gegen 6 Uhr morgens und ein zweites gegen 18 Uhr abends. Das Keimverhalten der Sporen wurde von WHITE untersucht. Seinen Beobachtungen zufolge tritt der Keimschlauch immer aus dem trunkaten apikalen Ende der Spore (WHITE, 1920:144).

9. *Hapalopilus rutilans* (Pers. ex Fr.) P.Karst. 1899

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs in 10 cm Höhe als "Astkriecher" unterseits eines berindeten *Quercus*-Astes, welcher an dieser Stelle keine Bodenberührung hatte.Der Ast wächst auf der Pfaueninsel auf berindetem und unberindetem Laubholz, meist auf *Sorbus aucuparia* (stehenden toten Stämmen), aber auch auf Buchenholzästen (*Fagus silvatica*) und auf *Quercus*-Holz. Meist ist das Holz schon mehr oder weniger morsch.

Sporulation:Die Art begann im August mit der Sporulationsphase, als die sommerlichen Temperaturen ihren Höhepunkt überschritten hatten. Die Sporulationsperiode währte 6 Monate oder länger (die Sporulation des untersuchten Exemplares war noch nicht beendet, als die Untersuchung im Januar 1974 abgeschlossen wurde; die Art gehört dem *Daedaleopsis-confragosa*-Sporulationstyp - vgl. die Abb.3 und 4 - an).Relative Luftfeuchte - bis November - und Temperaturen - ab November - zeigten starke Einflüsse auf die Sporenmengen: Extreme Luftfeuchtewerte von weniger als 40% unterbrachen die Sporulation Ende August und Mitte September 1973, während ab November Temperaturgefälle die Sporulation hemmten, wobei vielleicht auch die Maximaltemperatur eine Rolle spielte.

Sporen: Für 291 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 3.8 µ; Breite: 2.4 µ; Quotient: 1.62; Produkt: 8.97 µ² (vgl. die Abb. 15 - 17).

10. *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. 1888

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs in 15 cm Höhe an dem morschenden Holz eines ausgehöhlten Laubholzstumpfes, wohl *Fagus silvatica*, weil hier auch *Ustulina deusta* (Fr.) Petrak, zusammen mit mehre-

ren *Ganoderma-applanatum*-Exemplaren wuchs. Das *H.-basidion*-Exemplar wuchs in der Aushöhlung und war so bestens windgeschützt. Nach anhaltend hohen Luftfeuchtewerten schied es auf der Hymenialseite wasserklare, geschmacklose Guttationstropfen aus.

Sporulation: Die Sporulation des Exemplars wurde offenbar von den optimalen mikroklimatischen Bedingungen bestimmt, welche in der Aushöhlung des Laubholzstumpfes für die Art herrschten, denn die Sporulationswerte lassen keine Rückschlüsse auf Einflüsse von Temperatur und Feuchtigkeit zu, mit einer Ausnahme: In der letzten Dezemberwoche 1972, als die Durchschnittstemperatur -3° C, die Minimumtemperatur -9° C und die relative Luftfeuchte Werte von durchschnittlich 65% und minimal 24% erreichten, war auch hier die Sporulation unterbrochen; andere Einflüsse konnten keine solche Unterbrechung bewirken. Der Sporulationsbeginn - gekennzeichnet durch das Auftreten von Protosporen (vgl. S.56) - fiel in die Zeit kurz nach Frühlingsanfang (vgl. auch Diskussion S.58ff).Von nun an sporulierte die Art mit der genannten Ausnahme ohne Unterbrechung das ganze Jahr hindurch, wenngleich nicht ohne geringfügige Schwankungen in den Sporenmengenwerten (*Heterobasidion-annosum*-Sporulationstyp;vgl. die Abb. 3 und 4). *H.annosum* erwies sich damit als relativ unempfindlich gegenüber klimatischen Einflüssen. RISHBETH (1951:3) schließt aus eigenen Beobachtungen, daß große Trockenheit die Sporulation hemmt oder ganz unterbricht und niedrige Temperaturen (0° C oder auch negative Werte) die Sporulation nicht stark beeinflussen. YDE-ANDERSEN (1961: 158) empfiehlt als Ergebnis eigener Untersuchungen, das Lichten von *Coniferen*-Beständen in den Monaten Januar bis März vorzunehmen, weil dann die Infektionsgefahr der Stümpfe durch *H.annosum* am geringsten sei. Nach MEREDITH (1959, fide YDE-ANDERSEN, 1961:141) sporulierte *H.annosum* im Labor bei Temperaturen von 0 bis +22.5° C, hörte aber bei Temperaturen unter 0° C auf.

WOOD (1966) untersuchte die circadianen Rhythmen der Sporulation dieser Art und stellte maximale Sporulation gegen Mitternacht und minimale Sporulation gegen Mittag fest und schreibt weiter (WOOD, 1966:907):"*Hourly fluctuations in spore release were correlated with relative humidity and temperature at the 2-ft level (=60 cm); however measurements in the vicinity of the sporophores failed to corroborate this relationship.*"

Sporen: Für 1040 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließ-

lich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 4.8 µ; Breite: 3.9 µ; Quotient: 1.24; Produkt: 19.01 µ² (vgl. die Abb. 15-17).
Bei dieser Art wurden Protosporen festgestellt, und zwar aufgrund des zeitlich begrenzten Auftretens deutlich abweichender Werte, so daß für 110 gemessene Protosporen folgende Mittelwerte errechnet wurden:
Länge: 5.1 µ; Breite: 4.0 µ; Quotient: 1.26; Produkt: 20.62 µ².
Für 931 gemessene Sporen ergaben sich dann folgende Werte:
Länge: 4.8 µ; Breite: 3.9 µ; Quotient: 1.24; Produkt: 18.83 µ² (vgl. die Abb. 18 - 20 und 32).

11. *Inonotus radiatus* (Sow. ex Fr.) P. Karst. 1881

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen alle an totem *Alnus-glutinosus*-Holz,
a in 60 cm Höhe, an einem umgestürzten, ins Wasser ragenden Stamm,
b in gleicher Höhe am selben Stamm wie a,
c an einem stehenden, berindeten Stamm und
d an dem Fuß eines toten, berindeten Stammes.
Die Art wurde auf der Pfaueninsel auch an totem berindetem und unberindetem *Aesculus-hippocastanum*-Holz gefunden.

Sporulation: Die Art sporuliert 4 bis 5 Monate lang, nämlich im Herbst und Winter, unter besonders günstigen (milden) Bedingungen noch bis Anfang Frühling. Die Sporulationstätigkeit setzt ein, wenn die Durchschnittstemperaturen unter +10° C sinken (Ende September bis Anfang Oktober; *Inonotus-radiatus*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 150 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 5.5 µ; Breite: 4.0 µ; Quotient: 1.38; Produkt: 21.78 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 33).

12. *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill 1920

Standort: Die beiden untersuchten Exemplare wuchsen an einer morschen, rindenlosen *Populus alba*, einem zur Hälfte ins Wasser reichenden, umgestürzten Stamm, in etwa 50 cm Höhe. Messungen der noch unreifen Exemplare ergaben am 9.5.1973 die Größenwerte für

a: 10.7 x 8.4 cm für b: 13.4 x 10.0 cm, 14 Tage später für a: 24.5 x 16.0 cm für b: 26.5 x 18.0 cm, was durchschnittlich einem Wachstumsschub von etwa 0.5 bis 1 cm pro Tag entspricht.

Sporulation: Die Art beginnt ihre Sporulationsperiode bei einem Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen über +10 bis +12° C, also etwa im Mai, und sporuliert 4 bis 5 Wochen lang bis etwa zum Sommeranfang (*Polyporus-ciliatus*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4 ; Ende September 1975 sah ich Exemplare der Art an einer lebenden *Robinia pseudo-acacia*. Sie waren sporulationsreif. Die Zuordnung der Art zum genannten Sporulationstyp ist deshalb provisorisch). Die Art hat generell also kurzlebige Fruchtkörper, welche bei feuchtem Wetter rasch faulen, bei trockenem dagegen bis zum nächsten Frühling überdauern können. Vermutlich bei hoher relativer Luftfeuchte in einem frühen Entwicklungsstadium, vielleicht auch durch geringe Lichtintensitäten bedingt, werden gelegentlich Nebenfruchtkörper der Art gebildet, welche keine Poren und im Hymenium Basidiosporen, sondern in ihrem Inneren dickwandige Chlamydosporen ausbilden (JAHN, 1970:85-88). Diese Chlamydosporenform wird *Ceriomyces aurantiacus* Pat. genannt. Auf der Pfaueninsel wuchs sie an dem braunfaulen Kernholz einer vom Blitz gespaltenen, aber noch lebenden alten *Quercus robur* in 1.80 m Höhe. Das Exemplar war mit einer flächigen Ausdehnung von 27 x 21 cm am Substrat sehr groß (Abb.29), zeichnete sich durch eine wülstig faltige Oberflächenstruktur (gehirnartig), die für *Laetiporus sulphureus* charakteristische Färbung zwischen schwefelgelb und orangegelb und das vollkommene Fehlen von Poren aus. Nach 20 gemessenen Chlamydosporenwerten ergab sich für die Länge: (6.5) - 10.0 - (17) µ , für die Breite: (6.0)-8.5-(15) µ.

Sporen (von *Laetiporus sulphureus*): Für 240 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetischen Mittelwerte: Länge: 6.4 µ; Breite: 4.8 µ; Quotient: 1.34; Produkt: 30.66 µ² (vgl. die Abb. 15 - 17, 38 und 56).

13. *Onnia triqueter* (Fr.) Imaz. apud S. Ito 1955

Standort: Die 3 untersuchten Exemplare wuchsen alle auf der Stirnfläche (2) bzw. an unberindetem Holz (1) von *Pinus-silvestris*-Stubben,

a in 40 cm Höhe,

b am Stubben von a in 30 cm Höhe und

c in etwa 25 cm Höhe.

Fruchtkörper a verschimmelte 2 Wochen nach der Beendigung der

Sporulation wegen zu hoher relativer Luftfeuchtewerte.

Sporulation: Die Art sporuliert etwa zur selben Zeit wie *Inonotus radiatus*. Ihre Sporulationsperiode ist mit 3 bis 4 Monaten etwas kürzer als die von *I. radiatus* (*Inonotus-radiatus*-Sporulationstyp ?; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 95 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 6.4 µ; Breite: 4.5 µ; Quotient: 1.43; Produkt: 28.51 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 39).

14. *Oxyporus obducens* (Pers.) Donk 1933 (conf. Dr.H. JAHN)

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen
a in 40 cm Höhe an einem am Boden liegenden *Populus-simonii*-Stamm, an unberindetem Holz und auf Rinde,
b am selben Stamm wie a in 10 cm Höhe auf der gegenüberliegenden Seite,
c an einer rindenlosen morschen Brettwurzel einer lebenden *Ulmus laevis* in 13 cm Höhe und
d am Stamm von a in 35 cm Höhe.
Das letztgenannte Exemplar hatte hütchenartige Auswüchse. Die Fruchtkörper wurden an demselben Stamm jährlich neu ausgebildet, und deshalb konnte ich bei Exemplar c die Entwicklung beobachten. Am 3.10.1973 war die Fruchtkörperbildung durch einen weißen Belag auf dem unberindeten Holz erstmals angedeutet, 10 Tage später war der Fruchtkörper zur Sporulation reif.

Sporulation: Die Art unterscheidet sich in ihrem phänologischen Verhalten eindeutig von *O. populinus*. Sie beginnt mit der Sporulation, sobald die durchschnittlichen Temperaturen unter +10 bis +12° C sinken, also zur Zeit des Herbstanfanges und beendet sie etwa 6 Monate später (*Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4). Offensichtlich wird die Sporulation unterbrochen, wenn die Temperaturen den Gefrierpunkt erreichen, aber nach Erreichen positiver Werte wieder aufgenommen.

Sporen: Für 202 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 4.6 µ; Breite: 3.2 µ; Quotient: 1.44; Produkt: 15.06 µ².
Die Sporen unterscheiden sich von denen der folgenden Art nur in der Breite und damit auch - besonders deutlich - im Quotienten (vgl. die Abb. 15-17).

15. *Oxyporus populinus* (Schum. ex Fr.) Donk 1933

Standort: Beide untersuchten EXemplare wuchsen an einem berindeten Fuß einer lebenden *Acer platanoides*,

a in 7 cm Höhe,

b an einem anderen Stamm in 18 cm Höhe.

Exemplar a war zu Beginn der Untersuchung schon mindestens 5 Jahre alt, Exemplar b dagegen wohl nicht älter als 1 Jahr.

Sporulation: die Art beginnt im Sommer zu sporulieren, etwa 2 Monate früher als die vorige Art, und sporuliert dann 8 Monate lang oder noch länger, und es scheint die Tendenz zu ganzjähriger Sporulation vorhanden zu sein. Wie *O. obducens* unterbricht *O. populinus* die Sporulation, wenn die Temperatur den Gefrierpunkt erreicht, nimmt sie jedoch sofort nach Einsetzen positiver Temperaturen wieder auf (*Oxyporus-populinus*-Sporulationstyp ???; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 500 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:

Länge: 4.6 µ; Breite: 4.0 µ; Quotient: 1.14; Produkt: 18.32 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 42).

16. *Pachykytospora tuberculosa* (Fr.) Kotl. & Pouz. 1963 (det. Dr.H.JAHN)

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs an einem toten rindenlosen Ast einer lebenden *Quercus robur* in 2.80 m Höhe (vgl. Abb.28). Der Pilz wächst auch auf Rinde.

Sporulation: Die Art beginnt zu sporulieren, sobald die mittleren Temperaturen über etwa +12° C steigen. Die Sporulation dauert etwa 6 Monate (*Ganoderma-applanatum*-Sporulationstyp?; vgl. die Abb. 3 und 4). Eine sehr gute Korrelation zeigen die Sporulationswerte des Jahres 1973 mit den Luftfeuchtewerten: Je mehr die mittleren Luftfeuchtewerte unter 80% sinken, umso geringer ist die Sporulationsrate.

Sporen: Für 461 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:

Länge: 10.7 µ; Breite: 5.7 µ; Quotient: 1.89; Produkt: 61.15 µ² (vgl. die Abb. 15-17).

Bei dieser Art wurden auch Protosporen festgestellt, wobei für 51 gemessene Protosporen folgende Durchschnittswerte ermittelt wurden:

Länge: 9.8 µ; Breite: 5.5 µ; Quotient: 1.80; Produkt: 53.52 µ²,

für die Sporen ergaben sich dann folgende Werte:
Länge: 10.8 µ; Breite: 5.7 µ; Quotient: 1.90; Produkt: 61.95 µ² (vgl. die Abb. 18-20, 40 und 41).

17. *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. 1900

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen
a auf den Wurzeln eines *Pinus-silvestris*-Stubbens,
b etwa 1.20 m von einem *Pinus-silvestris*-Stubben entfernt auf dessen Wurzelausläufern.
Nach Beobachtungen an dem Exemplar b, welches am 7.10.1973 erste Anzeichen erkennen ließ, dauert die Entwicklung bis zur Sporenreife etwa 14 Tage oder etwas länger. Das Exemplar setzte sich aus mehreren Einzelhüten zusammen, war mehr oder weniger zentral gestielt und maß 15.5 x 11 cm in der "Hut"-Ausdehnung.

Sporulation: Die Art hat eine Sporulationsperiode von 3 bis 4 Monaten. Sie beginnt zu sporulieren, wenn das jährliche Temperaturmaximum überschritten ist und die durchschnittlichen Temperaturwerte unter +10 bis +15° C sinken. Diese breite Temperaturspanne macht die Einordnung der Art in das Schema der Sporulationstypen schwierig (*Inonotus-radiatus*-Sporulationstyp ?; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 190 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 6.0 µ; Breite: 4.0 µ; Quotient: 1.52; Produkt: 23.95 µ² (vgl. die Abb. 15-17).

18. *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél. 1886

Standort: Beide untersuchten Exemplare wuchsen in etwa 80 cm Höhe an einer toten, berindeten *Salix alba*, an der NW-Seite und waren nur 4.5 m vom Wasser entfernt, wuchsen allerdings auf der dem Wasser abgewandten Seite des Baumes. Das zweite Exemplar war gegen Ende der Untersuchung auf dem Hymenial von einem *Pyrenomyceten* befallen. *Phellinus conchatus* wuchs am Stamm etagenförmig vom Fuß bis in etwa 3 m Höhe.

Sporulation: Die Art gehört zu der Gruppe von Porlingen mit mehrjährigen Fruchtkörpern und ganzjähriger Sporulationsperiode (keine weitere Zuordnung zu einem bestimmten Sporulationstyp, weil der Beginn der Periode nicht ermittelt werden konnte; vgl. die Abb. 15-17). Bei Frosttemperaturen, wie sie im Dezember und Januar

1972 und 1973 herrschten, wird die Sporulation unterbrochen, setzt aber bei Erreichen positiver Werte wieder ein. Auch extrem hohe Temperaturen - wie im Juli 1973 -, wenn sie zudem von geringer Luftfeuchte (Minimum 20%, Durchschnitt 70%) begleitet werden, bringen die Sporulation zum Stillstand. Überhaupt zeigen die Daten der Sporulationsmengen eine deutliche Abhängigkeit von den Temperaturwerten.

Sporen: Für 951 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen wurden folgende arithmetische Mittelwerte errechnet:
Länge: 5.3 µ; Breite: 4.6 µ; Quotient: 1.16; Produkt: 24.15 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 43).

19. *Phellinus igniarius* (L.? ex Fr.) Quél. 1886

Standort: Von dieser "Art" sind insgesamt 11 Fruchtkörper untersucht worden, von denen das eine Exemplar an *Platanus hybrida*, 5 Exemplare an *Populus alba* und 5 weitere an *Salix fragilis* wuchsen. Mit 2 Ausnahmen (an *Salix fragilis*) wuchsen alle Exemplare parasitisch an lebenden Bäumen.

Phellinus igniarius an *Platanus hybrida*:
Das mit vielen Röhrenschichten schon sehr alte Exemplar wuchs an einer stehenden, lebenden, berindeten *Platanus hybrida* an der SO-Seite des Baumes in etwa 65 cm Höhe.

Phellinus igniarius an *Populus alba*:
Alle Exemplare wuchsen an lebenden, berindeten *Populus-alba*-Stämmen,

a in 1.60 m Höhe an der S-Seite des Stammes, 4 m vom Wasser entfernt,
b in 1.68 m Höhe an der S-Seite eines anderen Stammes, 3.50 m vom Ufer entfernt,
c am Stamm von b ebenfalls an der S-Seite, in 2.10 m Höhe,
d in 1.05 m Höhe an der NO-Seite eines anderen Stammes, etwa 7 m vom Wasser entfernt, und
e am Stamm von d in 32 cm Höhe, ebenfalls an der NO-Seite des Stammes.

Phellinus igniarius an *Salix fragilis*:
Die untersuchten Exemplare wuchsen

a an einer lebenden, berindeten *Salix fragilis* in 1.60 m Höhe an der S-Seite des Stammes direkt am Wasser,
b an einem toten, berindeten Stammstück von *Salix fragilis*, in 20 cm Höhe an der SO-Seite, 7 m vom Wasser entfernt,

c am Substrat von b in 35 cm Höhe an der O-Seite,

d an einer lebenden, berindeten *Salix fragilis* in 1 m Höhe an der SW-Seite und

e an einer lebenden, berindeten *Salix fragilis* in 2.20 m Höhe an der SO-Seite.

Alle genannten Exemplare waren zu Beginn der Untersuchung schon mehrere Jahre alt, am ältesten das Exemplar an *Platanus hybrida*.

Sporulation: Die an den 3 verschiedenen Substraten gewachsenen Individuen zeigten keine bemerkenswerten Unterschiede in ihrem Sporulationsverhalten. Bei Berücksichtigung unterschiedlicher Standortfaktoren - Exemplar a von *Ph. igniarius* an *Salix fragilis* wuchs direkt am Wasser - treffen für die "Art" die gleichen Feststellungen zu wie für *Ph. conchatus*. Es handelt sich um einen Porling mit mehrjährigen Fruchtkörpern und ganzjähriger Sporulation, welcher normalerweise bei 0° C die Sporulation unterbricht. Die jeweils neue Sporulationsphase beginnt mit dem Einsetzen der Protosporenproduktion, ohne daß eine Sporulationspause die aufeinanderfolgenden Phasen deutlich voneinander trennt. Der Beginn liegt im Sommer, also einige Monate später als bei *Heterobasidion annosum* (provisorisch wird die Art als namengebend für einen Sporulationstyp vorgeschlagen, welcher durch mehrjähriges Wachstum der Fruchtkörper und ganzjährige Sporulation gekennzeichnet ist, welche im Sommer beginnt: *Phellinus-igniarius*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: *Phellinus igniarius* an *Platanus hybrida*:

Für 630 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:

Länge: 5.8 µ; Breite: 5.2 µ; Quotient: 1.11; Produkt: 30.51 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 46).

Nach der Trennung der 100 Protosporen von den 530 Sporen ergaben sich für die Protosporen die Werte:

Länge: 5.5 µ; Breite: 5.0 µ; Quotient: 1.10; Produkt: 27.85 µ², für die Sporen:

Länge: 5.8 µ; Breite: 5.3 µ; Quotient: 1.11; Produkt: 31.01 µ² (vgl. die Abb. 18-20).

Phellinus igniarius an *Populus alba*:

Für 3187 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:

Länge: 5.5 µ; Breite: 4.7 µ; Quotient: 1.17; Produkt: 25.77 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 47).
Nach der Trennung der 317 Protosporen von den 1639 Sporen ergaben sich für die Protosporen die Werte:
Länge: 5.1 µ; Breite: 4.3 µ; Quotient: 1.18; Produkt: 21.93 µ², für die Sporen:
Länge: 5.6 µ; Breite: 4.7 µ; Quotient: 1.18; Produkt: 24.49 µ² (vgl. die Abb. 18-20).

Phellinus igniarius an *Salix fragilis*:
Für 2888 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 6.2 µ; Breite: 5.4 µ; Quotient: 1.15; Produkt: 34.20 µ² (vgl die Abb. 15-17, 48 und 49).
Nach der Trennung der 400 Protosporen von den 2478 Sporen ergaben sich für die Protosporen die folgenden Werte:
Länge: 5.5 µ; Breite: 4.8 µ; Quotient: 1.14; Produkt: 26.70 µ², für die Sporen:
Länge: 6.3 µ; Breite: 5.5 µ; Quotient: 1.15; Produkt: 35.18 µ² (vgl. die Abb. 18-20).

Die hier für *Phellinus igniarius* festgestellten Unterschiede der Sporengrössen zwischen den an *Platanus*, *Populus* und *Salix* gewachsenen Exemplaren lassen sich nach den Ergebnissen dieser Untersuchung nur dadurch erklären, daß es sich um genetische Sippen handelt (vgl. die Seiten 61 und 62). Damit deutet sich eine Sippendifferenzierung innerhalb der Art an. Bei einem Vergleich der an *Populus* mit denen an *Salix* gewachsenen Fruchtkörpern bezüglich der Morphologie stellte ich bei den an *Populus* gewachsenen Exemplaren fest, daß die Tendenz zu horizontalem Zuwachs vorherrscht, bei den an *Salix* gewachsenen zu vertikalem.

RILEY (1952) untersuchte eine als *Fomes igniarius* var. *populinus* (Neuman) Campbell bestimmte Art, bei welcher es sich NANNFELDT (1967:132) zufolge eindeutig um *Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. & Boriss. handelte. Seine Ergebnisse sind demgemäß mit den hier vorgelegten nicht vergleichbar, denn auch dem Sporulationsverhalten nach ist die von RILEY untersuchte Art eine andere als die hier untersuchte. RILEY fand heraus, daß jene Art von Ende April bis Ende November sporuliert, in den circadianen Rhythmen zwei Maxima (morgens und abends) und zwei Minima (am Tage und in der Nacht) hat und ihre Sporulation von gleichzeitig hoher relativer Luftfeuchte und Temperatur begünstigt wird.

20. *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. & G. 1925 (Exemplar b: det. Dr. H. JAHN)

Standort: Die untersuchten Exemplare wuchsen

a in 10 cm Höhe an einem am Boden liegenden, berindeten *Quercus*-Ast,

b an einem toten, berindeten, dünnen Stamm von *Caragana arborescens*; während des 1. Untersuchungsjahres in 1.20 m Höhe am stehenden, im 2. Untersuchungsjahr am umgefallenen Stamm in 30 cm Höhe.

Sporulation: Das Exemplar an *Quercus* begann zu sporulieren, als die mittleren Temperaturen +6° C überschritten hatten, also etwa zur Zeit des Frühlingsanfanges, sporulierte ca. 6 bis 7 Monate lang und beendete die Sporulationsperiode bei Eintreten der ersten Fröste. Das Exemplar b an *Caragana* begann zu sporulieren, sobald die durchschnittlichen Temperaturen +18° C erreicht oder überschritten hatten, also etwa zur Zeit des Sommeranfangs, und brach - wie Exemplar a - die Sporulationsperiode mit dem Eintreten der ersten Fröste ab. Die gesamte Sporulationsperiode dauerte nur 4 Monate (Das Aussetzen der Sporulation im Juli 1973 - siehe Abb.3 - dürfte auf das Zusammenwirken extrem hoher Temperaturen - Durchschnitt +20° C, Maximum +28° C - und extrem niedriger relativer Luftfeuchtewerte - Durchschnitt 70%, Minimum 20% - zurückzuführen sein.).

Sporen: Für 607 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen (einschließlich der Protosporen, s.u.) ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:

Länge: 6.8 µ; Breite: 6.4 µ; Quotient: 1.05; Produkt: 44.15 µ² (vgl. die Abb.15-17).

Nach der Differenzierung zwischen 107 Protosporen und 500 Sporen ergaben sich folgende Werte für die Protosporen:

Länge: 5.4 µ; Breite: 5.1 µ; Quotient: 1.07; Produkt: 27.69 µ² (vgl. die Abb.24 und 25),

für die Sporen:

Länge: 7.1 µ; Breite: 6.7 µ; Quotient: 1.05; Produkt: 47.68 µ² (vgl. die Abb.18-20, 25,26 und 45).

Ungeklärt bleiben zunächst die großen Unterschiede der Sporulationsrhythmen zwischen den Exemplaren a und b:
Exemplar a an *Quercus* begann etwa zur Zeit des Frühlingsanfangs mit der Sporulation und sporulierte 6 bis 7 Monate lang.

Exemplar b dagegen begann etwa zur Zeit des Sommeranfangs und sporulierte nicht länger als 4 Monate.
Weil beide Exemplare unter etwa gleichen Bedingungen sporulierten - beide saprophytisch an totem Holz, beide im 2. Jahr in Bodennähe und beide den gleichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt - , sind die Unterschiede möglicherweise auf substratgegebene Sippendifferenzierung zurückzuführen.

21. *Piptoporus betulinus* (Bull. ex Fr.) P. Karst. 1881

Standort: Insgesamt wurden 8 Exemplare untersucht, welche alle an totem, berindetem *Betula-pendula*-Holz wuchsen,
a in 10 cm Höhe an der SO-Seite eines am Boden liegenden Stammes,
b in 30 cm Höhe an einem anderen am Boden liegenden Stamm,
c bis e an Nachbarstämmen von b in 30 bis 35 cm Höhe,
f und g in 35 cm Höhe an etwa armstarkem Ast, welcher am Boden lag, und
h an morschendem, auf dem Boden liegenden Stammteil in 35 cm Höhe.
Das letztgenannte Exemplar war am 25.7.1973 als kleiner Knoten auf der Rinde sichtbar, hatte 14 Tage später einen normalen Hut, aber noch keine Poren ausgebildet und war nach weiteren 7 Tagen sporulationsreif. Die Entwicklung von der ersten sichtbaren Fruchtkörperanlage bis zur Sporulationsreife hatte also 3 Wochen gedauert.

Sporulation: Die Art beginnt schon mit der Sporulation, wenn die mittleren Temperaturen den Jahreshöhepunkt überschritten haben und unter +18° C gesunken sind. Sie zeigt sich relativ kälteresistent und sporuliert wahrscheinlich noch bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt (was sich aus dem Sporulationsbild in Abb.3 Ende Dezember 1972 schließen läßt). Die Sporulationsdauer beträgt etwa 7 bis 8 Monate, die Hauptsporulationszeit der Art liegt in den Wintermonaten (*Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp?; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 854 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 5.4 µ; Breite: 1.6 µ; Quotient: 3.37; Produkt: 8.66 µ² (vgl. die Abb. 15 - 17).

22. *Polyporus brumalis* (Pers.) ex Fr. 1821

Standort: Die beiden untersuchten Exemplare wuchsen jeweils an einem am

Boden liegenden, berindeten *Prunus*-Holz, welches zu morschen anfing, beide in etwa 12 cm Höhe. Am Substrat des 2. hier untersuchten Exemplares folgte im Mai die Entwicklung eines *P. ciliatus*-Fruchtkörpers. Auf der Insel fand ich am 22.5.1969 *P. brumalis* und *P. ciliatus* ebenfalls zusammen am selben Holz, an einem umgestürzten, ins Wasser ragenden berindeten *Salix*-Stamm.

Sporulation: Die Art zeigt das gleiche Sporulationsbild wie *Piptoporus betulinus*, reagiert jedoch empfindlicher auf Frost: Bei 0° C setzt die Sporulation wahrscheinlich aus, beginnt aber sofort wieder bei positiven Temperaturen.

Sporen: Für 191 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 6.6 µ; Breite: 2.8 µ; Quotient: 2.35; Produkt: 18.40 µ² (vgl. die Abb.15-17 und 50).

ZOBERI (1964:109) fand durch Versuche unter kontrollierten Bedingungen heraus, daß *P. brumalis* ebenso wie *Schizophyllum commune* auf einen Wechsel von hoher zu niedriger relativer Luftfeuchte spontan mit einem Abfall der Sporulationsmenge reagiert. Die optimale Sporulationstemperatur in gesättigter Atmosphäre lag bei +20° C, während bei Temperaturen zwischen +25 und +27° C die Sporulation aufhörte (ZOBERI, 1964:110).

23. *Polyporus ciliatus* (Fr.) ex Fr. 1821

Standort: Es wurden 5 Exemplare untersucht, welche
a an einem am Boden liegenden, morschen, rindenlosen *Ulmus laevis*-Stamm in 20 cm Höhe,
b am selben Stamm in etwa derselben Höhe,
c an einem am Boden liegenden, morschen, berindeten *Alnus glutinosus*-Stämmchen,
d und e am Stämmchen von c wuchsen.
Die Entwicklung eines Fruchtkörpers konnte am Stämmchen der letztgenannten Arten beobachtet werden: Am 2.5.1973 war eine Fruchtkörperanlage als 4 mm großer Knoten zu erkennen. Hieraus entwickelte sich bis zum 9.5.1973, also innerhalb einer Woche, ein Fruchtkörper mit den Maßen für Hutdurchmesser: 6.4 cm, Stiellänge: 3.0 cm, Stieldurchmesser: 0.6 cm.
Nach einer weiteren Woche, am 16.5.1973, war nur der Hut gewachsen und hatte nunmehr einen Durchmesser von 6.7 cm, während am 23.5.1973 keine Veränderung mehr festgestellt wurde. Der Fruchtkörper erreichte demnach innerhalb

von 14 Tagen seine volle Größe und war vermutlich nach etwa einer Woche sporulationsreif (was nicht untersucht wurde). An dünnen Laubholzästen habe ich beobachten können, daß die Fruchtkörperhüte mit Durchmessern bis zu 8.2 cm fast das doppelte Maß des Substratdurchmessers erreichten.

Sporulation: Die Art beginnt im Frühling zu sporulieren, sobald die durchschnittlichen Temperaturen +10° C überschreiten, und sporuliert etwa 6 bis 8 Wochen lang. Die Hauptsporulationszeit fällt in den Monat Mai (*Polyporus-ciliatus*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 490 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 6.0 µ; Breite: 2.1 µ; Quotient: 2.90; Produkt: 12.35 µ² (vgl. die Abb.15-17).

24. *Polyporus squamosus* (Huds.) ex Fr. 1821

Standort: Insgesamt wurden 8 Exemplare untersucht. Sie wuchsen

a an der Stirnfläche eines am Boden gelegenen Stammklotzes von *Ulmus laevis* in 40 cm Höhe,

b am selben Klotz, aber an der Stirnfläche der gegenüberliegenden Seite,

c an einem am Boden liegenden *Aesculus-hippocastanum*-Stammklotz, der unberindet und zum Zerreiben morsch war,

d bis f an einem gleichen Klotz,

g und h an einer am Boden liegenden, unberindeten, sehr morschen *Ulmus laevis*.

Am letztgenannten Stamm wurden am 2.5.1973 4 Fruchtkörperanlagen in Form kleiner Knoten von 1 cm Durchmesser beobachtet. Am 9.5.1973, eine Woche später, waren 3 dieser Knoten angefressen und in ihrer Entwicklung unterbrochen, der vierte war zu einem Fruchtkörper mit einem Hutdurchmesser von 15.5 cm, einer Stiellänge von 14 cm und einem Stieldurchmesser von 6.2 cm herangewachsen, doch waren die Poren noch sehr klein und vermutlich unreif. Nach einer weiteren Woche (16.5.1973) war derselbe Fruchtkörper zu einem Hutdurchmesser von 40.5 cm ausgewachsen, während der Stiel sich nicht weiter gestreckt, aber um 1mm auf 6.3 cm im Durchmesser zugenommen hatte. Am 23.5.1973 war der Hut im Durchmesser um 3 cm zur endgültigen Größe herangewachsen. Somit war das Größenwachstum nach 3 Wochen abgeschlossen, die Sporulationsreife vermutlich schon nach 8 bis 10 Tagen er-

reicht. Wie *Ganoderma applanatum* vermag auch *P. squamosus*, sowohl als Parasit an lebendem Holz wie auch als Saprophyt an Holz in fast letztem Zerfallsstadium (vgl. S.86, Exemplar c) zu fruktifizieren.

Sporulation: Die Art beginnt wie der Mai-Porling (*P. ciliatus*) beim Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen über +10° C zu sporulieren. Die Sporulationsperiode dauert etwa 5 bis 6 Wochen (*Polyporus-ciliatus*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 510 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 13.0 µ; Breite: 4.8 µ; Quotient: 2.72; Produkt: 63.11 µ² (vgl. die Abb.15-17).

25. *Trametes hoehnelii* (Bres. apud Höhn.) Pilát 1939

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs an der Stirnfläche eines Stammklotzes von *Aesculus hippocastanum*, an welchem noch Reste von *Inonotus radiatus* zu erkennen waren.

Sporulation: Die Art zeigte in dieser Untersuchung eine äußerst kurze Sporulationsperiode von nur 4 Wochen. Die Sporulation begann im Juli nach einem Anstieg der mittleren Temperaturen über +18° C, wurde in der 3. Woche bei einer mittleren Temperatur von +22° C und einem Maximum von +29° C unterbrochen, sporulierte danach aber nochmals (*Buglossoporus-pulvinus*-Sporulationstyp ?; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 23 im 1. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 3.7 µ; Breite: 2.2 µ; Quotient: 1.67; Produkt: 8.22 µ² (vgl. die Abb.15-17).

26. *Trametes suaveolens* (Fr.) Fr. 1883

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs an einem berindeten Stumpf von *Populus alba* in 50 cm Höhe an der N-Seite, 7 m vom Wasser entfernt, durch Strauchwerk relativ windgeschützt.

Sporulation: Die Art sporuliert wie *Piptoporus betulinus* vornehmlich während der Wintermonate. Die Sporulationsperiode beginnt nach einem Abfall der durchschnittlichen Temperaturen unter +15° C und dauert etwa 9 Monate. Sie wird beendet, sobald die mittleren Temperaturen über +15° C steigen. Hierin gleicht die Art *Coriolus hirsutus*, doch erwies sie sich als weniger frost-

empfindlich. Sie kann wohl noch bei Minuswerten nahe dem Nullpunkt sporulieren (*Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp?; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 411 im 2. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte:
Länge: 9.3 µ; Breite: 3.6 µ; Quotient: 2.56; Produkt: 33.92 µ² (vgl. die Abb.15-17 und 52).

HIRT (1932:8) stellte eine Sporulationsdauer von Anfang Oktober bis in die ersten warmen Frühlingstage fest. Die Keimfähigkeit der Sporen bleibe - wenn trocken und warm aufbewahrt - wenigstens für 15 Monate erhalten, gehe aber bei Temperaturen von -19° C und weniger verloren (HIRT,1932:9).

27. *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill 1907

Standort: Das untersuchte Exemplar wuchs an einem am Boden liegenden, rindenlosen, morschen Nadelholzstamm.

Sporulation: Die Art sporulierte 9 Wochen lang. Sie begann Anfang Oktober, also im Spätherbst, mit der Sporulation, als die mittleren Temperaturen unter +10° C gesunken waren. Mit dem Einsetzen von Dauerfrösten war die Sporulation schon beendet (*Oxyporus-obducens*-Sporulationstyp; vgl. die Abb. 3 und 4).

Sporen: Für 70 im 1. Untersuchungsjahr gemessene Sporen ergaben sich folgende arithmetische Mittelwerte (vgl. auch die Seiten 62-63):
Länge: 4.7 µ; Breite: 1.5 µ; Quotient: 3.12; Produkt: 7.06 µ² (vgl. die Abb. 15-17 und 53).

VII Pilzkäfer

1 Die an den Pilzen gesammelten Käfer

a Material und Methode in dieser Untersuchung

Von Juni 1972 bis Ende Juli 1973 wurden während der wöchentlichen Sporulationsuntersuchungen (Kap.III) und der täglichen Untersuchungen zur Frage circadianer Rhythmen (Kap.IV) vor dem Austausch der Objektträger unter den Pilzfruchtkörpern systematisch alle Käferindividuen von den Porlingen mit einem Saugexhaustor gesammelt. Zwar fand ich neben Käfern auch Milben - oft massenweise an holzigen *Ganoderma*- und *Phellinus*-Arten wie auch an absterbenden oligo- bis mesosaproben weichfleischigen Fruchtkörpern von *Buglossoporus pulvinus, Laetiporus sulphureus* und *Piptoporus betulinus* -, *Collembolen* - besonders zahlreich und regelmäßig am bodennahen Fruchtkörper von *Phellinus robustus* -, Tausendfüßler und Schnecken an den unter-

suchten Pilzarten, doch wurden für die vorliegende Untersuchung nur Käfer (*Coleoptera*) berücksichtigt. Anfangs wurden alle Käferexemplare, welche an dem betreffenden Tag an derselben Pilzart gefangen wurden, in ein Tablettenröhrchen mit etwas saugfähigem Papier getan, welches mit Essigsäureäthylester getränkt war. Die Dämpfe des Essigsäureäthylesters töteten die Tiere in kürzester Zeit. Selbstklebende Etiketten dienten zur Beschriftung der Tablettenröhrchen. Im Jahre 1973 wurden alle Käfer eines Pilzindividuums getrennt von denen eines anderen in Röhrchen bis zur Bestimmung aufbewahrt, auch wenn das andere Pilzindividuum zur selben Art gehörte. Auf diese Weise konnten weitere ökologische Daten ausgewertet werden wie: bevorzugte Substrathöhe einer Käferart, bevorzugte Pilzfruchtkörperzustände und Bevorzugung von Pilzsippen (z.B. *Phellinus igniarius* an *Populus* oder *Salix*). Weil Erschütterungen durch Schritte, die vom Menschen ausgestrahlte Körperwärme und besonders der Atem bestimmte Käferarten - so die meisten Kurzflügler (*Staphyliniden*) - zur Flucht veranlassen, wobei sich die *Staphyliniden* einfach zu Boden fallen lassen, ist es notwendig, sich während der Sammeltätigkeit mit äußerster Vorsicht zu bewegen. Umgekehrt lassen sich sehr viele Arten aus den "Lamellen" (von *Daedalea quercina*) oder Röhren der Pilzarten heraustreiben, wenn man die Pilzfruchtkörper anhaucht. Leichtes Klopfen auf die Fruchtkörper kann die Flucht beschleunigen. Ich wandte die erstgenannte oder beide Methoden sehr oft bei *Daedalea-quercina*- und *Polyporus-squamosus*-Fruchtkörpern, aber auch anderen Arten mit guten Erfolgen an.

Nach etwas mehr als einem Jahr wurden durch regelmäßiges - meist wöchentliches - systematisches Sammeln 3443 Individuen gefangen. Alle 3443 Exemplare wurden von Herrn Prof. H. KORGE (Pädagogische Hochschule Berlin) unter oftmals großem Zeitaufwand bestimmt. Die bemerkenswerteren Funde sind in der Sammlung H. KORGE - Berlin - enthalten.

b Ergebnisse dieser Untersuchung

Während der länger als 1 Jahr durchgeführten Untersuchung wurden 3443 Käferindividuen gefangen. Sie gehörten zu 152 Käferarten, 28 Familien und wurden an 21 verschiedenen Porlingsarten gesammelt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 26 - 34 zusammengefaßt (vgl.Abb.62). Im Vergleich hierzu sammelten SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948)4041 Exemplare,welche zu 176 Käferarten und -formen aus 22 Familien gehörten und an 87 Pilzarten, davon 18 Porlingsarten,gefunden wurden; BENICK (1952) nennt 1116 Käferarten an 286 Pilzarten, und EISFELDER (1963) fand 154 Käferarten aus 22 Käferfamilien an 407 Pilzarten.

Alle Käfer der vorliegenden Untersuchung wurden am Tage - in der Zeit von morgens bis mittags, selten noch am frühen Nachmittag - gesammelt. Mit mehr als einem Drittel (63 von 152) der Artengesamtzahl stellen die *Staphyliniden* den größten Anteil der Käfer an den Porlingen. In den Ergebnissen von EISFELDER (1963:79), welche vornehmlich *Agaricales* untersuchte, ist der prozentuale Anteil der *Staphyliniden* mit 76% aller gesammelten Pilzkäfer, wobei *Atheta* mit 24 Arten vertreten war, erheblich größer, zumal die *Staphyliniden* auf Pilzarten weichfleischiger Konsistenz spezialisiert sind. Die Individuengesamtzahl (1890) der *Staphyliniden* in der hier vorgelegten Untersuchung übertrifft die aller übrigen Familien zusammen (1553), was einem prozentualen Anteil von 55% der Gesamtzahl entspricht. Allein *Gyrophaena affinis* ist mit 639, *Atheta crassicornis* mit 497 Individuen vertreten. Bemerkenswert ist auch, daß von den 63 *Staphyliniden*-Arten lediglich 5 ausschließlich an Pilzfruchtkörpern holzig harter Konsistenz gefangen wurden, darunter alle 124 Individuen von *Gyrophaena strictula*, welche offenbar weichfleischige Pilzarten meidet und fast ausschließlich an *Daedalea quercina* gefunden wurde. Weitere 5 Arten kommen sowohl an holzig harten wie auch an weichfleischigen Pilzarten vor, während die übrigen 52 Arten von mir fast ausschließlich an weichfleischigen Arten gefunden wurden. Überhaupt wurden mehr Käferarten (113) an weichfleischigen Pilzfruchtkörpern gefunden als an solchen holzig harter Konsistenz (50), während 20 Arten sowohl an weichfleischigen wie auch an harten festgestellt wurden. Zu den Pilzarten mit Fruchtkörpern weichfleischiger Konsistenz rechne ich *Buglossoporus pulvinus, Fistulina hepatica, Hapalopilus rutilans, Laetiporus sulphureus, Piptoporus betulinus, Polyporus brumalis, P. ciliatus, P. squamosus, Tyromyces caesius* - wie auch andere *Tyromyces*-Arten - und weitere Arten etwa gleicher Konsistenz, während *Daedalea quercina, Fomes fomentarius*, alle *Ganoderma*-Arten, *Heterobasidion annosum* und alle *Phellinus*-Arten zu den holzig harten Pilzarten gezählt werden. Bei mehreren Gattungen ist die Gruppierung schwierig, so z.B. bei *Trametes*, denn zweifellos hat *Trametes gibbosa* Fruchtkörper von etwa gleicher Konsistenz wie *Daedalea quercina*, während *Trametes-suaveolens*-Fruchtkörper in frischem und feuchtem Zustand als weichfleischig anzusehen sind. Der Feuchtigkeitsgehalt ist für die Zuordnung zu einer der beiden Konsistenzklassen von entscheidender Bedeutung, weil *Polyporus squamosus* wie auch andere *Polyporus*-Arten in ausgetrocknetem Zustand knochenhart wird und dann gewiß nicht mehr zu den weichfleischigen Arten gerechnet werden kann. Generell darf wohl - vereinfachend - gesagt werden, daß die meisten der Arten mit einjährigen Fruchtkörpern den weichfleischigen Arten, die meisten der Arten mit mehrjährigen Fruchtkörpern den harten bis holzig harten Arten zugeordnet werden können (vgl.

S.14: Zitat BULLER, 1922:136).

Die Einteilung der Pilzfruchtkörper in Zustandsklassen entspricht der von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:32-33) mit den Stadien

"jung frisch": wenn sich der Fruchtkörper eben erst voll zu entwickeln beginnt, aber noch nicht sporuliert;

"erwachsen-frisch": auf der Höhe der Entwicklung, wenn er sporuliert, aber noch kein Anzeichen von Fäulnis (trotz vorhandener Fraßspuren von allerlei Getier) zeigt;

"oligosaprob" (leicht faulig): mit ersten Fäulnisspuren und beginnender Bräunung an den Rändern der Fraßstellen;

"mesosaprob" (faulig): mit deutlichen Fäulnisspuren; an älteren Fraßstellen fault das Gewebe bereits in größerem Umfang;

"holosaprob" (ganz faul): übel riechend, von schleimiger Konsistenz, zerfließend.

Ausschließlich an erwachsen frischen Fruchtkörpern fand ich 41 Arten. Hierher gehören z.B. die *Abdera*-Arten *affinis* und *flexuosa*, die *Cerylon*-Arten *fagi* und *histeroides*, alle gefundenen *Gyrophaena*-Arten, *Mycetophagus salicis* und *Triphyllus bicolor*. Weil die *Gyrophaenen* ausschließlich in Pilzen dieser und - bei SCHEERPELTZ-HÖFLER - der vorangegangenen Zustandsphase auftreten, nennen SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:311) beide Klassen zusammenfassend die *"Gyrophaenen-Phase"*. Diese Einteilung wird durch meine Untersuchung als richtig bestätigt. Gleiches trifft für die *"Atheten-Phase"* zu, als welche SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:311) die Zustände "oligo"- bis "mesosaprob" bezeichnen, denn auch in der vorliegenden Untersuchung wurden die Individuen der 27 *Atheta*-Arten fast ausschließlich an faulenden Pilzfruchtkörpern gefunden. Lediglich einzelne Individuen von *Atheta sodalis*, *A. fungi* und *A. crassicornis* wurden auch an erwachsen frischen, die 9 Individuen von *A. gagatina* dagegen nur an solchen gesammelt. Zu der *Atheten*-Phase (oligo- bis mesosaprob) sind nach meiner Untersuchung auch *Autalia impressa*, alle 5 *Cercyon*-Arten, *Lathridius nodifer*, *Megarthrus denticollis*, *Octotemnus glabriculus*, beide *Omalium*-Arten und *Tachinus rufipes* zu rechnen, während die Schlußphase (holosaprob) durch *Philonthus*-Arten, speziell *chalceus* und *fimetarius*, durch *Proteinus macropterus* und die *Tachinus*-Arten *humeralis* und *laticollis* (vielleicht auch *marginellus*) gekennzeichnet wird.

Die Höhe des Pilzfruchtkörpers über dem Boden ist offensichtlich eine weitere wichtige ökologische Größe, durch welche die Artenzusammensetzung der Käferfauna und deren Individuenanzahl mitbestimmt werden. Fand ich an Fruchtkörpern, welche in Höhen bis zu 60 cm wuchsen, noch 79 verschiedene Arten,

so waren es oberhalb dieser Höhe nur noch 38 Arten; die Anzahl hatte sich also auf weniger als die Hälfte reduziert. Besonders deutlich wird diese Abhängigkeit bei den Arten *Anisotoma humeralis* (Abb.60) und *Gyrophaena affinis* (Abb.57). Bei der letztgenannten Art konnten 578 Individuen nach Substrathöhen (also Höhen, in welchen die Wirtspilze am Substrat wuchsen) aufgeschlüsselt werden. Hierbei ergab sich, daß die Individuenanzahl der Substrathöhe umgekehrt proportional ist (vgl. die Diskussion auf S.98-99).

Unter den Porlingsarten gibt es ebenso wie unter den *Agaricales* solche, die von einer größeren Anzahl Käferarten besucht werden als andere. Unter diesem Gesichtspunkt sind in Abb.62 fast alle Käferfunde graphisch zusammenfassend dargestellt. Hierbei sind die Pilzarten in Reihenfolge der Anzahl der an ihnen gefundenen Käferarten angeordnet. Die Größe der schwarz gezeichneten Flächen pro Pilz- und Käferart gibt die Menge der Individuenfunde an. Käferarten mit weniger als 10 Individuen wurden in den Spalten der Pilzarten an den Schluß gestellt, um nicht die Übersichtlichkeit der Graphik zu zerstören; die Pilzarten mit weniger als 10 an ihnen gefundenen Käferindividuen wurden nicht berücksichtigt. Es handelt sich um die Arten *Onnia triqueter* (hieran wurde gefunden *Scaphisoma agaricinum* mit 2 Exemplaren), *Pachykytospora tuberculosa (Phyllodrepa ioptera 1)*, *Polyporus ciliatus (Anisotoma humeralis 1, Cis castaneus 1, Scaphisoma agaricinum 2)*, *Trametes hoehnelii (Dacne bipustulata 1)* und *Tyromyces caesius (Sciodrepoides fumatus 1)*. Die Pilzart *Phellinus igniarius* wurde differenziert, je nachdem, an welchem Substrat die Fruchtkörper wuchsen. Dadurch wird deutlich, daß nicht jede Käferart dem Pilz an alle verschiedenen Substrate folgt bzw. daß sich innerhalb der Pilzart genetische Sippen herausgebildet haben. So wurden 7 der 8 Individuen von *Cryptophagus dentatus* an den an *Salix* gewachsenen Pilzfruchtkörpern gefunden, vom 8. wurde das Substrat nicht notiert; von *Scaphisoma boleti* wurden 118 Individuen ebenfalls an den an *Salix* gewachsenen Fruchtkörpern gefunden, nur 1 Individuum an *Populus*, während von 5 anderen keine Substratangaben vorliegen; generell - bis auf *Orthoperus improvisus*, bei dem das Verhältnis mit 6 an *Populus* und 1 an *Salix* umgekehrt ist - wurden an *Salix* mehr Individuen der Käferarten gefunden als an Fruchtkörpern, welche an *Populus* wuchsen.

An den beiden weichfleischigen Pilzarten *Laetiporus sulphureus* und *Polyporus squamosus* wurden sowohl die meisten verschiedenen Käferarten wie auch die größte Individuenanzahl gefunden. An *Laetiporus sulphureus* wurden mehr Käferarten (74) gefunden als an *Polyporus squamosus* (67), doch suchten fast doppelt soviele Käferindividuen (960) *Polyporus-squamosus-*

Fruchtkörper auf als solche von *Laetiporus sulphureus* (496). Faßt man die an *Platanus, Populus* und *Salix* gewachsenen Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* zusammen, dann wurden an dieser Pilzart, welche holzig harte Fruchtkörper bildet, insgesamt 38 verschiedene Käferarten mit zusammen 481 Individuen gefangen, so daß der Art nach *Laetiporus sulphureus* und *Polyporus squamosus*, beide mit weichfleischigen Fruchtkörpern, der 3. Rangplatz zusteht. Bei der in Abb.62 vorgenommenen Differenzierung nach Substraten nimmt *Phellinus igniarius* an *Salix* (28 Arten mit 344 Individuen) nach *Fistulina hepatica* (29 Arten mit 347 Individuen), welche wie die ersten beiden Arten weichfleischige Fruchtkörper ausbildet, den 4. Platz ein. Der Individuenanzahl nach stände *Daedalea quercina* mit 466 Individuen an 4. Stelle vor *Fistulina hepatica* mit 347 Individuen.

Interessant ist die Aufschlüsselung der 80 Käferarten, welche nur an einer Pilzart gefangen wurden. Der größte Teil von ihnen, nämlich 33, wurde nur an *Laetiporus sulphureus*, 12 nur an *Polyporus squamosus*, 11 nur an *Phellinus igniarius* (6 an *Salix*, 1 an *Populus*, von den restlichen 4 fehlen die Substratangaben) und 9 nur an *Fistulina hepatica* gefangen, während der Rest von 20 Arten sich auf 7 weitere Pilzarten verteilt. Von den 33 nur an *Laetiporus sulphureus* gefundenen Arten wurden bis auf *Eledona agaricola*, welche an allen Pilzzuständen von jung frisch bis zu mesosaprob an Fruchtkörpern vorkommt, alle 29 Arten, von denen der Zustand der besuchten Fruchtkörper protokolliert wurde, an faulen (oligo- bis holosaproben) Pilzen gefunden. Ebenso hielten sich alle 9 ausschließlich an *Fistulina hepatica* gefangenen Arten an faulen Fruchtkörpern auf. Hingegen wurden von insgesamt 8 der 12 nur an *Polyporus squamosus* gefundenen Arten, bei denen der Pilzzustand notiert wurde, 6 Arten an erwachsen frischen, 2 an faulen Fruchtkörpern gefunden und alle 7 der 11 an *Phellinus igniarius* gefundenen Arten, von denen der Zustand der Wirtspilze protokolliert wurde, an erwachsen frischen Pilzen.

Lediglich 23 der insgesamt 152 Käferarten besuchten jeweils mehr als 3 verschiedene Pilzarten. Unter ihnen sind 16 Arten auch anspruchslos bezüglich des Pilzzustandes: Sie wurden an erwachsen frischen und faulen (oligo- bis holosaproben) Fruchtkörpern gefunden (*Atheta crassicornis:* an 4 Pilzarten; *Atheta sodalis:* 4; *Cis fagi:* 5; *Cis nitidus:* 6; *Cryptophagus dentatus:* 7; *Dacne bipustulata:* 5; *Enicmus rugosus:* 5; *Ennearthron cornutum:* 6; *Lathridius nodifer:* 4; *Mycetophagus quadripustulatus:* 7; *Scaphidium quadrimaculatum:* 4; *Scaphisoma agaricinum:* 11; *S. boleti:* 5; *Sulcacis affinis:* 4; *S. fronticornis:* 4; *Triphyllus bicolor:* 9), eine Art nur an meso- bis holosaproben Fruchtkörpern (*Rhizophagus dispar:* an 4 Arten; bei einer weiteren Art (*Cis*

castaneus: an 4 Arten) wurden die Pilzzustände nicht aufgeschrieben. Die übrigen 5 Arten mit einem Wirtsspektrum von mehr als 3 Arten sind ausschließlich an erwachsen frischen Fruchtkörpern gefunden worden: *Anisotoma humeralis* (8), *Gyrophaena affinis* (6), *G. bihamata* (6), *G. lucidula* (5) und *Mycetophagus salicis* (4). Für 3 der 23 Käferarten, welche an mehr als 3 verschiedenen Pilzarten gefunden wurden, notierte ich das Vorkommen an entweder nur weichfleischigen Pilzarten (das trifft für die Käferarten *Atheta crassicornis* und *Rhizophagus dispar* zu) oder nur an Pilzarten mit holzig harten Fruchtkörpern (*Enicmus rugosus*), alle übrigen 20 Arten sind an weichfleischigen und holzig harten Fruchtkörpern gefunden worden, wenngleich in 10 Fällen vorzugsweise an Fruchtkörpern der einen oder anderen Konsistenzklasse.

2 Untersuchungen des Pilzgehaltes der Nahrung

a Methode in dieser Untersuchung

Neben den Fragen, welche Käferarten in welcher Anzahl und wann an den verschiedenen Pilzarten zu finden sind, interessierte auch, ob sich die Käferarten von den Pilzen ernähren oder nicht. Um das zu klären, wurden von einer größeren Anzahl Käferarten die Verdauungsorgane unter einem Binokular mit einer feinen Insektennadel herauspräpariert und auf einen Objektträger übertragen. Herr Prof. H. KORGE (Pädagogische Hochschule Berlin) war so freundlich, diese diffizilen Arbeiten auszuführen. Insgesamt wurden 180 Präparate von 78 Käferarten aus 20 Familien hergestellt. Für die mikroskopische Untersuchung der Objektträgerpräparate benutzte ich dieselbe Technik, welche für die Sporenuntersuchungen auf S.29 beschrieben ist. In den Fällen, in welchen Sporen- und Hyphenmaterial kaum vom Verdauungstrakt und seinem übrigen Inhalt zu unterscheiden waren, wurde das Präparat mit Melzers Reagens gefärbt.

b Ergebnisse dieser Untersuchung

Von den 180 Präparaten (vgl. die Tabellen 35 und 36) waren 100 positiv, enthielten also in der Nahrung in mindestens einem Teil des Verdauungstraktes - meistens im Enddarm - so große Mengen Hyphenteile oder Sporen, daß man annehmen muß, sie sind nicht zufällig mit anderer Nahrung, etwa Holz oder Rinde, aufgenommen, sondern gezielt gefressen worden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß einzelne Arten nicht direkt Hyphenteile oder Sporen als Nahrung aufnehmen, sondern indirekt über das Beutetier. Um herauszufinden, ob diese Möglichkeit gegeben ist, wurden Präparate von der Nahrung zweier Pilmücken- und einer Käferlarve hergestellt; alle Lar-

ven wurden aus einem meso- bis holosaproben *Fistulina-hepatica*-Fruchtkörper am 26.10.1974 entnommen. In allen 3 Präparaten waren Sporen enthalten, in dem einen auch Hyphenteile, doch nur in dem der einen Pilzmückenlarve so viele Sporen, daß angenommen werden darf, in Käferpräparaten gefundene Hyphenteile oder Sporen brauchen vom Käfer nicht direkt gefressen, sondern können über ein Beutetier - z.B. eine Pilzmückenlarve - aufgenommen worden sein. Trotzdem wird im folgenden keine derartige Differenzierung vorgenommen. Es wären dazu direkte Beobachtungen über die Nahrungsaufnahme bei den Käfern erforderlich gewesen.

Als Pilzverzehrer wurden 46 Arten ermittelt. Bei 10 von ihnen wurden nur Hyphenteile gefunden (*Abdera affinis, A. flexuosa, Diaperis boleti, Ennearthron cornutum, Megarthrus denticollis, Mycetophagus piceus, Neatus picipes, Orthoperus improvisus, Proteinus macropterus* und *Sulcacis affinis*), bei 16 Arten nur Sporen - hierher werden zunächst auch *Cerylon fagi* und *Tetratoma fungorum* gezählt, bei denen ungeklärt ist, ob sie auch Hyphen fressen - (*Anisotoma humeralis, Bolitobius thoracicus, Catops nigricans, Cerylon fagi, Conosoma testaceum, Cryptophagus dentatus, Lathridius nodifer, Mycetophagus quadriguttatus, Philonthus carbonarius, Phyllodrepa ioptera, Pocadius ferrugineus, Scaphisoma agaricinum, Sc. boleti, Sciodrepoides fumatus, Tachinus humeralis* und *Tetratoma fungorum*) und bei 20 Arten Hyphenteile und Sporen (*Atheta fungi, A. sodalis, Cercyon analis, C. convexiusculus, C. sternalis, Cis fagi, C. nitidus, Conosoma marshami, Dacne bipustulata, Eledona agaricola, Enicmus rugosus, Mycetophagus quadripustulatus, M. salicis, Oxytelus tetracarinatus, Palorus depressus, Pentaphyllus testaceus, Scaphidium quadrimaculatum, Tachinus marginellus, T. rufipes* und *Triphyllus bicolor*).

Ordnet man die Pilzverzehrer nach verschiedenen Substratzuständen, dann ergeben sich folgende Gruppen:

1. Nur an erwachsen frischen Fruchtkörpern wurden 17 Arten gefunden. Hierher gehören beide *Abdera*-Arten, beide *Anisotoma*-Arten, die Art *Cerylon fagi*, alle *Gyrophaenen* und neben weiteren die beiden *Scaphisoma*-Arten. Der größere Teil der Arten (10) ist auf Sporen spezialisiert (*Anisotoma humeralis, Bolitobius thoracicus, Cerylon fagi, Conosoma testaceum, Cryptophagus dentatus, Phyllodrepa ioptera, Scaphisoma agaricinum, S. boleti, Sciodrepoides fumatus, Tetratoma fungorum*), nur 3 Arten auf Hyphen (*Abdera affinis, A. flexuosa* und *Ennearthron cornutum*), während der Rest (4) sich von Sporen und Hyphen ernährt (*Cis nitidus, Dacne bipustulata, Enicmus rugosus* und *Mycetophagus salicis*).

2. Nur an faulenden (oligo- bis holosaproben) Fruchtkörpern wurden 19 Arten gefunden. Zu ihnen zählen u.a. alle erfaßten *Atheten*, alle 3 *Cercyon*-Arten, alle 4 *Philonthus*- und alle 3 *Tachinus*-Arten. Von den 19 Arten gehen 11 Arten an Hyphen und Sporen (*Atheta fungi, A. sodalis, Cercyon analis, C. convexiusculus, C. sternalis, Cis fagi, Oxytelus tetracarinatus, Palorus depressus, Pentaphyllus testaceus, Tachinus marginellus* und *T. rufipes*), 5 Arten zeigten sich spezialisiert auf Hyphen (*Megarthrus denticollis, Mycetophagus piceus, Neatus picipes, Proteinus macropterus* und *Sulcacis affinis*) und 3 auf Sporen (*Catops nigricans, Philonthus carbonarius* und *Tachinus humeralis*).
3. Zur letzten Gruppe zählen 9 Arten. Sie gehen an Fruchtkörper erwachsen frischer und fauler Zustände. Die größere Zahl der Arten (5) zeigt keine besondere Vorliebe für entweder Sporen oder Hyphen: *Conosoma marshami, Eledona agaricola, Mycetophagus quadripustulatus, Scaphidium quadrimaculatum* und *Triphyllus bicolor*. Nur je 2 Arten zeigten sich in dieser Untersuchung auf Hyphen (*Orthoperus improvisus* und *Diaperis boleti*) bzw. Sporen (*Lathridius nodifer* und *Pocadius ferrugineus*) spezialisiert.

3 Diskussion

Es ist gewiß problematisch, parallel zu Untersuchungen der Sporulationstätigkeiten der Porlinge (oder auch anderer Pilzgruppen) die an den Pilzen vorkommenden Käferarten zu erfassen. Für die Beobachtung der Sporulation ist es hinderlich, daß bestimmte Käferarten (und andere Kleintiere, s.S.88-89) die Sporenauffänger (Objektträger) als "Futterplätze" aufsuchen und ihre Fraßgänge die objektive Auswertung der Sporenmengen erschweren. Man könnte die Käferbesuche zwar durch Vorbehandlung der Objektträger mit insektenvertreibenden Chemikalien weitgehend verhindern, doch ist anzunehmen, daß die Chemikalien auch den untersuchten Pilzfruchtkörper beeinflussen würden (erstaunlicherweise wird dieses Problem der Auswertung in anderen Sporulationsuntersuchungen gar nicht erwähnt). Andererseits beeinflussen die Sporenauffänger zweifellos die Käferaktivitäten an den so untersuchten Pilzen, weil das auf dem Objektträger nach einiger Zeit vorhandene Sporenkonzentrat ein Lockmittel für verschiedene Käferarten sein wird. Unter diesem Gesichtspunkt ist das hier vorgelegte Ergebnis der Käferuntersuchungen zu einem gewissen Prozentsatz verfälscht. Hinzu kommt, daß hier - wie auch in den mir bekannten Untersuchungen anderer Autoren - ausschließlich während des Tages gesammelt wurde und somit nachtaktive Arten nicht erfaßt werden konnten. Das Fangen der Arten durch Automaten, welche

während des Tages und des Nachts tätig sind, wäre für eine mehr oder weniger vollständige Erfassung notwendig. Schließlich muß auch berücksichtigt werden, daß ohne systematische Zerstückelung der Fruchtkörper jene Käferarten nicht gefangen werden, welche sich bei Gefahr (also Erschütterung, Ausstrahlung von Körperwärme durch den Untersuchenden, Anhauchen des Pilzes mit Atem oder Pfeifenrauch) nicht aus den Röhren der Pilze fallen lassen, sondern tiefer in sie hineinkriechen.

Das Ordnen von Pilzarten nach der Anzahl der an ihnen gefangenen Käferarten ist letztlich erst korrekt, wenn hierfür der Quotient aus Anzahl der gefundenen Käferarten bzw. -individuen und Anzahl der untersuchten Pilzfruchtkörper (besser noch: zusätzliche Berücksichtigung des Volumens oder der Masse des Pilzes) zugrunde gelegt wird. Auch ohne diese korrekten Berechnungen bleibt das Ordnen insofern sinnvoll, als dadurch Tendenzen anschaulich gemacht werden können: BENICK (1952:207-211), welcher wohl die umfangreichste Zusammenstellung der an Pilzen gemeldeten Käfer vorlegte, nennt *Polyporus squamosus* mit 246, *Placoderma betulinum* (=*Piptoporus betulinus*) mit 102, *Polyporus caudicinus* (=*Laetiporus sulphureus*) mit 88 und *Fomes fomentarius* mit 85 Käferarten die Pilzarten, an welchen die meisten Käferarten gefunden wurden. Die ersten 3 genannten Pilzarten haben weichfleischige, einjährige, die vierte (*Fomes fomentarius*) aber mehrjährige Fruchtkörper holzig harter Konsistenz. Ein ähnliches Bild ergibt sich durch meine Untersuchungen: *Laetiporus sulphureus* mit 74, *Polyporus squamosus* mit 67, *Fistulina hepatica* mit 29 und *Phellinus igniarius* an *Salix* mit 28 Arten sind die Pilzarten mit den meisten Käferartenfunden. Die ersten 3 Arten haben weichfleischige, einjährige Fruchtkörper, die vierte (*Phellinus igniarius* an *Salix*) mehrjährige holzig harter Konsistenz. Auch bei Zusammenfassung aller *Phellinus-igniarius*-Fruchtkörper ergibt sich nur ein Wechsel zwischen 4. und 3. Position, führend bleiben 2 Pilzarten mit weichfleischigen Fruchtkörpern. Weil die eigene Untersuchung lokal begrenzt war, darf angenommen werden, daß durch gleiche Untersuchungen in anderen geographischen Gebieten die Ergebnisse immer mehr in Richtung der von BENICK vorgelegten Reihenfolge verschoben würden. Auch aus den übrigen Angaben BENICKs (1952: 207-213) geht hervor, daß in der Regel Arten mit weichfleischigen Fruchtkörpern von mehr Käferarten besucht werden als solche harter Konsistenz.

Auf die Anlockung der Käfer durch Duftstoffe der Pilze weisen SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:246) hin und schreiben u.a.: "*Eines der schönsten Beispiele ist der Anistrichterling Clitocybe odora, dessen Hüte, zur Zeit des Maximalaspektes zwischen zahlreichen anderen Pilzen im Buchenwald wachsend,*

doch Hunderte von Käfern in sich sammeln, während die Nachbarn anderer Artzugehörigkeit leer oder fast leer von Käfern bleiben." Die Autoren berichten davon (1948:259), daß es unter den Insekten Geruchsspezialisten mit einem kaum vorstellbar geringen Schwellenwert für ganz spezielle Duftstoffe gebe, während andere nicht oder kaum wahrgenommen werden. Während der eigenen Untersuchungen fiel mir auf, daß *Daedalea quercina* während der Sporulationszeit einen weithin wahrnehmbaren charakteristisch süßlichen Geruch ausstrahlte und Käfer fast ausnahmslos nur dann an den untersuchten Fruchtkörpern von *Daedalea quercina* gefunden wurden, wenn diese sporulierten. Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:276) ändere sich der Käferaspekt in gesetzmäßiger Weise mit der Witterung: *Staphyliniden* seien feuchtigkeitsliebend und "*ziehen sich schon bei mäßiger Trockenheit aus den Holzpilzfruchtkörpern zurück*". Weil sich die Sporulation dieser Pilze in gesetzmäßiger Weise mit der Witterung ändert, bleibt zu fragen, welcher der beiden Faktoren für ihr Verhalten den Ausschlag gibt. Ganz offensichtlich ändert sich ebenso die Zusammensetzung der Käferarten mit den Entwicklungszuständen der Pilzfruchtkörper. Die Käferfauna erwachsen frischer Pilze ist durch das Vorherrschen der *Gyrophaenen* und die faulender Pilze als *Atheten*-Phase gekennzeichnet, wobei "*die späteren Glieder der Gesellschaftsserien weniger spezifisch für die betreffenden Kleinbiotope sind als die früheren*" (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:317).

Obwohl mehrere Pilzarten auch während der Wintermonate sporulieren, sofern die Witterung nicht allzu ungünstig ist (vgl. S.36), fand ich doch - abgesehen von seltenen Ausnahmen - keine Käferimagines an den Pilzfruchtkörpern während der Zeit von November bis Mai (die Pilztrama, also das Gewebe des Pilzfruchtkörpers, wurde hierbei nicht untersucht!). Käfer von *Scaphisoma boleti* fand ich noch am 22.November 1972, und die Kurve von der Abundanz der Art pro Monat zeigt ein Maximum im Mai und dann ein fast gleichmäßiges Absinken. Im September gibt es noch einmal eine kurzzeitige Steigerung bis zu einem zweiten Maximum im Oktober, von wo die Kurve schließlich ganz abfällt (vgl. auch Abb.61).

Die Beziehung der Käfer zur Höhe der Pilzfruchtkörper am Substrat faßte BENICK (1952:29) zu der Regel zusammen: "*Je höher am Baum der Pilz gedeiht, desto geringer ist der Käferbesuch.*" Die entsprechende Graphik von *Gyrophaena affinis* (Abb.57) bestätigt diese Regel als lineare Funktion: Die Anzahl der Käferindividuen ist umgekehrt proportional zur Höhe des Fruchtkörpers. Es ist anzunehmen, daß diese Regel generell zutrifft, sofern genügend reiches Zahlenmaterial vorliegt wie bei *Gyrophaena affinis*. Die Werte für die Kurve

von *Anisotoma humeralis* hingegen (Abb.60) reichen nicht aus, weil sich keine lineare Funktion ergibt. Trotzdem wird auch hier eine Abhängigkeit der Individuenmenge von der Fruchtkörperhöhe offenbar.

Die Frage, welcher Art das Verhältnis Pilz - Käfer ist, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht geklärt werden, doch wurde mit der Untersuchung der Nahrung der Käfer ein Schritt in diese Richtung getan. Auf die generelle Notwendigkeit solcher Untersuchungen weist PALM (1959:43) im Zusammenhang mit der Käferernährung hin, indem er schreibt: *"Ohne den Mageninhalt der Larven zu untersuchen, ist es oft unmöglich zu entscheiden, ob die meisten Käfer in pilziger Rinde und pilzigem Holz sich von Stoffen der Rinde oder des Holzes oder von Pilzen oder beiden Teilen ernähren."* Nach BENICK (1952:13) hat FLACH 1889 durch mikroskopische Untersuchung nachgewiesen, daß *Acrotrichis*-Arten Pilzsporen ganz verschlucken. F.van EMDEN (1925) habe solche Untersuchungen bei der Larve von *Thea vigintiduopunctata* durchgeführt und *"in Menge die Conidien und spärliche Mycelfäden des Pilzes Erysiphe cichoriaceorum gefunden"* (BENICK, 1952:13). Leider werden durch das Fehlen von Sporen oder Hyphenteilen einerseits oder das Vorhandensein derselben andererseits die offenen Fragen nach den Ernährungsgewohnheiten der Käfer nicht eindeutig beantwortet. Falls nämlich im Präparat des Magen-Darminhalts eines Käfers keine Sporen gefunden werden, kann das bedeuten, daß 1. der Käfer generell keine Sporen oder Hyphen frißt, 2. der Käfer solche zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht gefressen hat, 3. gefressene Pilzteile schon ganz und gar verdaut und Rückstände ausgeschieden hat und 4. der Käfer zwar Pilzteile frißt, aber nicht von jeder Pilzart. Außerdem weist BENICK (1952:17) auf gelegentlich auftretende Notanpassungen der Käfer als Folge von Futternot hin und schreibt, daß Arten wie z.B. *Philonthus cyanipennis, Pterostichus nigrita* und einige *Carabus*-Arten von lebend frischen Pilzen Teile als gelegentliche Beikost verzehren. Auch können sich die Käferlarven vom Pilz ernähren, während die Imagines selbst sich nur zur Eiablage am Pilz aufzuhalten brauchen, denn die Nahrung der Larven und Imagines ist oft grundsätzlich verschieden (vgl. PALM, 1959:42). Werden andererseits Pilzteile im Magen-Darm-Inhalt eines Käfers gefunden, dann kommt es zunächst auf die relativen Mengen derselben zu der übrigen Nahrung an. Einzelne Sporen und Hyphenteile, hier und dort im Präparat gefunden, können zufällig mit der eigentlichen Nahrung aufgenommen worden sein. Nur relativ große Mengen, ganze Sporenhaufen, die mehr oder weniger einen ganzen Abschnitt des Verdauungsapparates ausfüllen, lassen erkennen, daß die Pilzteile nicht nebenher aufgenommen worden sind. Aber selbst in solchen Fällen bleibt zu fragen, ob die Pilzteile direkt - durch "Weiden" an Pilzfruchtkörpern - oder indirekt auf-

genommen worden sind, indem der Käfer eine Pilzmücken- oder Käferlarve "ausgesogen" hat. Wenn allerdings - wie bei *Anisotoma humeralis* - von 9 untersuchten Präparaten 9 positiv waren und in allen 9 keine oder fast keine Hyphenteile gefunden wurden, dann darf mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß sich die Art vorwiegend von Sporen ernährt. Wenn umgekehrt von 16 Präparaten von verschiedenen *Gyrophaena*-Arten, darunter *Gyrophaena affinis* mit 7 Präparaten, keines positiv war, darf man zunächst davon ausgehen, daß sich *Gyrophaena*-Arten weder von Sporen noch von Hyphen der Wirtspilze hauptsächlich ernähren. Sowohl SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:232), welcher die *Gyrophaenen affinis, nana, bihamata, joyi, joyoides, lucidula* und *strictula* zu den mycetophagen Tieren zählt, wie auch BENICK (1952:13), der vermutet, daß die *Gyrophaenen* sich von Sporen, Basidien, Cystiden oder Paraphysen ernähren, stützen ihre Vermutungen auf die Tatsache, daß die Ontogenese der *Gyrophaenen* ohne Pilze nicht möglich ist (BENICK, 1952:17-18). Weil in allen *Gyrophaena*-Präparaten nur wenige Sporen vorhanden waren, bleibt zu vermuten, daß die Käfer entweder räuberisch sich von Larven ernähren oder aber in der Regel Zellen des Pilzhymeniums nicht verschlingen, sondern lediglich aussaugen. In diesem Zusammenhang ist ein Vergleich zwischen den Familien *Carabidae* und *Staphylinidae* aufschlußreich: Beide Familien sind carnivor, doch fällt auf, daß eine große Anzahl *Staphyliniden* an Pilze gebunden ist und unter diesen Arten einige nicht nur an und in Pilzen leben, sondern sich bei der Verfolgung von Pilzmückenlarven sogar Gänge durch den Pilz fressen (*Oxyporus rufus* und *maxillosus* fressen sich Gänge durch z.B. *Macrolepiota procera* und *Amanita rubescens*, um Larven zu jagen) oder schließlich zu fungivorer Ernährung übergegangen sind. Im Gegensatz dazu gibt es keine *Carabiden*, welche ihre Nahrung regelmäßig in und an Pilzen suchen. Bei den wenigen Einzelfunden von *Carabiden* handelt es sich stets um Arten, welche im Untersuchungsgebiet sehr häufig sind und sicher den Pilz nicht gezielt aufgesucht haben.

Unter einigen der Käferarten, bei welchen fast ausschließlich Sporen bzw. Hyphenteile gefunden wurden, kann aufgrund einer zu geringen Präparateanzahl nicht ausgeschlossen werden, daß sie auch den anderen Zelltyp verzehren. In einzelnen Präparaten der sporenfressenden Käferarten fand ich noch im Enddarm unzerstörte Sporen. Auch auf den Objektträgern, auf welchen ich die Sporen der untersuchten Porlinge auffing, fanden sich unter den mechanisch zerstörten Sporen einzelner Häufchen, welche ganz offensichtlich Ausscheidungsprodukte sporenfressender Käfer (oder anderer Insekten) waren, stets einige unzerstörte Sporen. Auf diese Weise tragen also die sporenfressenden Käfer (und andere Insekten?) zur Ausbreitung von Pilzarten bei. Weil auch Hyphen-Fragmente funktionell als Ausbreitungseinheiten dienen

können (PADY, 1959:760), ist die Ausbreitung bestimmter Porlingsarten durch mycetophage Käfer wahrscheinlich. Daß auch andere Arten dafür in Frage kommen, konnte ich an einem etwas mißglückten Präparat von *Atheta angusticollis* (=*A. ravilla*) unter dem Mikroskop feststellen: Ein Teil des Tieres war bei der Präparation mit auf den Objektträger gelangt; in der starken Körperbehaarung, speziell der Beine, fand ich eine große Anzahl von *Ganoderma-applanatum*-Sporen, obwohl der Käfer an *Laetiporus sulphureus* gefangen wurde.

Bei den beiden *Cercyon*-Arten *analis* und *convexiusculus*, bei *Cis nitidus*, *Cryptophagus dentatus*, im Oesophagus-Ausstrich von *Gyrophaena affinis* (!) und bei *Scaphisoma boleti* beobachtete ich in und an den Sporen bakteriengroße Organismen in reger Bewegung. Meist waren diese bakteriengroßen Organismen im Mittel- oder Enddarm tätig, so bei *Cryptophagus dentatus* und *Scaphisoma boleti*. In einem Präparat der letztgenannten Art konnte ich beobachten, wie einzelne Sporen plötzlich platzten und dadurch jeweils eine große Anzahl dieser Organismen frei wurde. Möglicherweise handelt es sich hierbei um symbiontisch im Verdauungstrakt der Käfer tätige Bakterien, welche bei der Aufschließung der Wandsubstanz der pilzlichen Zellen helfen. Andererseits kann nicht ausgeschlossen werden, daß es sich um Verunreinigungen der Präparate handeln könnte, weil diese nicht steril gehalten wurden.Doch müßte man dann mit einem größeren Anteil an der Gesamtzahl der Präparate rechnen. Bei 7 Bakterienfunden von insgesamt 180 Präparaten darf man eher anehmen, daß in den 7 Fällen die Darmfauna die Vergiftung der Käferfänge mit Dämpfen von Essigsäureäthylester überlebt hat.

Beachtenswert ist die Individuenverteilung zumindest der beiden Käferarten *Anisotoma humeralis* und *Scaphisoma boleti*, auf die an *Populus alba* und *Salix fragilis* wachsenden Fruchtkörper von *Phellinus igniarius*: *Anisotoma humeralis* tritt in nur einem Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Populus* auf, aber mit 25 Exemplaren an den an *Salix* gewachsenen Fruchtkörpern; *Scaphisoma boleti* ebenfalls in nur einem Exemplar an *Populus*, in 118 Individuen an *Salix* (5 weitere an *Phellinus igniarius* konnten nicht nach Substraten aufgeteilt werden); die gleiche Tendenz, wenn auch weniger ausgeprägt, zeigt sich bei *Scaphisoma agaricinum*, indem 2 Exemplare an Fruchtkörpern an *Populus* und 12 an Fruchtkörpern an *Salix* gefunden wurden. Alle 3 Käferarten sind in der Wirtswahl sonst relativ unspezifisch, denn *Anisotoma humeralis* wurde an 8, *Scaphisoma boleti* an 5 und *S.agaricinum* gar an 11 verschiedenen Pilzarten gefunden.*Anisotoma humeralis* und *Scaphisoma boleti* bevorzugen Fruchtkörper holzig harter Konsistenz gegenüber weichfleischigen, bei *S.agaricinum* ist eine entsprechende Bevorzugung nicht festzustellen. Weder die Substrathöhe,

noch die Nähe des Wassers oder andere ökologische Faktoren kommen für die Bevorzugung der an *Salix* gewachsenen Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* in Frage. Vermutliche Ursache des Verhaltens dieser Käferarten ist eine genetische Differenzierung der Pilzart *Phellinus igniarius*, die für den Mykologie-Systematiker bislang noch nicht faßbar ist. Die Möglichkeit, daß *Populus* von den genannten Käfern gemieden wird, scheidet mit großer Wahrscheinlichkeit aus, weil ein großer Teil der an *Ganoderma applanatum* gefundenen Käferindividuen (32 von 72) an *Ganoderma-applanatum*-Exemplaren gefunden wurden, die an *Populus alba* oder *Populus simonii* wuchsen.

Faunistisch besonders bemerkenswert ist der Fund von *Choragus horni*, einer Art, welche nur durch wenige Funde aus Deutschland (Oberbayern, sehr alte Funde bei Erlangen und aus Schlesien) belegt ist. Der Pfaueninselfund ist der erste Nachweis der Art für Norddeutschland.

VIII Die untersuchten Käferarten (innerhalb der Familien in alphabetischer Reihenfolge)

CARABIDAE: Es wurden 5 Arten aus 5 Gattungen gefunden.

Agonum assimile Payk.

Von dieser Art wurden 3 Individuen an 2 Pilzarten gefunden: an *Laetiporus sulphureus* 2 bei 2 Fängen, an *Phellinus igniarius* an *Populus* 1.
Fangzeit: Juli und August
Die Imagines wurden während der Sporulationszeit an erwachsen frischem Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* an *Populus* und an schon faulenden von *Laetiporus sulphureus* gefunden.
Substrathöhe: bis 1.60 m
Präparate: Bei der Untersuchung der Nahrung des Käfers konnte ich Sporen und Hyphenteile nur in relativ geringer Anzahl finden.

Weil sich die *Carabiden* vorwiegend zoophag ernähren und in ihrer Beziehung zu Pilzen als mycetoxen zu bezeichnen sind, werden die im Präparat gefundenen Sporen und Hyphenteile von Beutetieren stammen. Dementsprechend ist auch die Konsistenz der Pilze bedeutungslos. *Agonum assimile* ist mycetoxen.

Bembidion assimile Gyll.

Von dieser Art wurde 1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus* gefangen, im Juli an mesosaprobem Fruchtkörper, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Dyschirius globosus Hbst.

2 Exemplare an 2 Pilzarten:*Inonotus radiatus* (1), quasi in Zucht, denn

das Exemplar entwickelte sich in dem herbarisierten Pilzfruchtkörper; *Laetiporus sulphureus* (1).

Fangzeit: Juli

Das Exemplar von *Laetiporus sulphureus* wurde an mesosaprobem Fruchtkörper gefunden, in etwa 0.5 m über der Erde.

BENICK (1952:30) nennt ebenfalls 2 Funde, diese von faulenden bis stark faulenden (also fast holosaproben) Fruchtkörpern. Die Art hat vermutlich ebensowenig wie die übrigen *Carabiden* eine direkte Beziehung zu den Pilzen und dürfte mycetoxen sein.

Leistus rufescens F.

1 Exemplar an *Ganoderma applanatum*

Fangzeit: August

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem Pilz in 0.5 m Höhe gefangen. Der Fruchtkörper ist von holzig harter Konsistenz.

Pterostichus oblongopunctatus F.

1 Exemplar an erwachsen frischem Fruchtkörper von *Polyporus squamosus* im Mai, in etwa 0.6 m über der Erde

HYDROPHILIDAE: Es wurden 6 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Die Gattung *Cercyon:*

Die *Cercyonini* sind nach BENICK (1952:31) ausschließlich an faulenden Stoffen zu finden. Das wird auch durch die Untersuchung der hier genannten Arten bestätigt. Darüberhinaus stammen alle eigenen *Cercyon*-Aufsammlungen von Pilzarten mit weichfleischigen Fruchtkörpern. BENICK (1952) u. EISFELDER(1963) nennen ebenfalls keinen Fund an Pilzen harter Konsistenz.

Die Imagines traten in den Monaten Juni bis August auf, immature Exemplare von *C.lateralis* auch im Oktober. Das kann darauf schließen lassen, daß wenigstens eine Entwicklungsphase im Pilz stattfindet.

Alle meine mikroskopischen Untersuchungen der Nahrungsrückstände weisen diese Käfer als Sporen- und Hyphenfresser aus. Bei *C.analis* zeigten 2 von 3 Präparaten überwiegend Sporen, welche nicht zum Wirtspilz gehörten, sondern wahrscheinlich Schimmelpilzsporen waren. Ein ähnliches Ergebnis fand ich bei *C.convexiusculus*, während in 2 *sternalis*-Präparaten nur Sporen und Hyphen vom Wirtspilz zu sehen waren. Demnach müssen die hier untersuchten Arten zumindest als mycetophil bezeichnet werden (vgl. BENICK, 1952:18). In weiteren Untersuchungen wäre zu prüfen, ob die Arten, an welchen faulenden Substraten sie auch gefunden werden mögen, stets Sporen und Hyphen in ihren

Verdauungsorganen in großen Mengen haben.

Cercyon analis (Payk.)

37 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (35/3); *Polyporus squamosus* (2/1)

Fangzeit: Juni bis August

Soweit protokolliert, wurden die Imagines an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern gefangen, wobei die Substrathöhe 0.6 m nicht überschritt. Die Käferart bevorzugt weichfleischige Pilzarten und findet sich nach BENICK (1952:31) ausschließlich an faulenden Substraten.

Präparate: In allen 3 Präparaten der Nahrung der Käfer wurden Sporen und Hyphenteile in reichlichen Mengen gefunden, doch stammten in 2 der 3 die Sporen überwiegend nicht vom Wirtspilz, sondern offenbar von Schimmelpilzen. Außerdem konnte ich in 2 Präparaten Massen von bakterienähnlichen Organismen beobachten (vgl. S.101).

Den Untersuchungen der Verdauungsorgane nach ist *C. analis* als mycetophil anzusehen.

Cercyon convexiusculus Steph.

14 Exemplare an der Pilzart *Laetiporus sulphureus* in 2 Fängen

Fangzeit: Juli

Alle Imagines wurden an mesosaproben Pilzfruchtkörpern gefunden, wobei die Substrathöhe 0.5 m nicht überschritt. *C.convexiusculus* bevorzugt - oder besucht ausschließlich - weichfleischige Pilzarten, nach BENICK (1952:31) nur in faulendem Zustand.

Präparate: Bei der Untersuchung der 2 Nahrungspräparate dieser Art ergab sich folgendes Bild: In Präparat 1 fand ich Massen von Sporen und Hyphenteile vom Wirtspilz *Laetiporus sulphureus*, in Präparat 2 massenweise *Laetiporus*-fremde Sporen und Hyphenteile, dazu wieder in großen Mengen bakterienähnliche Organismen (vgl. S.101). Im Unterschied zu *C.analis* sind bei dieser Art im ersten Präparat fast nur Sporen und Hyphenteile des Wirtspilzes gefunden worden, so daß sie sich nicht ausschließlich von Schimmelpilzen ernähren kann.

Folglich gehört auch *C.convexiusculus* zu den mycetophilen Käfern.

Cercyon lateralis (Marh.)

6 Exemplare an 3 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (3/1); *Laetiporus sulphureus* (1); *Polyporus squamosus* (2/1)

Fangzeit: Juli, August, Oktober

Soweit protokolliert, wurden die Imagines an mesosaproben Fruchtkörpern gefunden, wobei 0.6 m Substrathöhe nicht überschritten wurden. Alle Individuen hielten sich an Pilzen mit weichfleischigen Frucht-

körpern auf.

Cercyon sternalis Sharp

14 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in 3 Fängen

Fangzeit: Juli

Die Imagines wurden an mesosaproben Fruchtkörpern, nicht höher als 0.5 m über der Erde, gefangen. Offensichtlich trifft auch für *C.sternalis* zu, daß die Art sich zumindest vornehmlich in weichfleischigen Pilzen aufhält, die einen gewissen Fäulegrad erreicht haben müssen (vgl. BENICK, 1952:31).

Präparate: In beiden Präparaten der Käfernahrung waren Massen von Sporen und Hyphenteilen des Wirtspilzes zu finden, so daß diese Art wie *C.convexiusculus* in der Ernährung nicht auf Schimmelpilze angewiesen zu sein scheint und als mycetophil anzusprechen ist (vgl. Abb.56).

Cercyon tristis (Ill.)

6 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* bei einem Fang

Fangzeit: Juli

Der Pilzfruchtkörper war in mesosaprobem Zustand, nicht höher als 0.5 m über der Erde. Auch *C.tristis* bevorzugt offenbar weichfleischige Pilze.

Megasternum boletophagum (Marsh.)

5 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* bei einem Fang

Fangzeit: Juli

Die Imagines wurden an einem mesosaproben Fruchtkörper, nicht höher als 0.5 m, gefangen. SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:148) nennen einen Fund an holosaprobem *Polyporus squamosus*.

Präparate: Im mikroskopischen Präparat der Nahrung des Käfers war nur eine *Ganoderma-applanatum*-Spore zu sehen.

Bisher liegen nur Fundangaben der Art an weichfleischigen Pilzfruchtkörpern vor (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:148; BENICK, 1952:32; EISFELDER, 1963:90).

HISTERIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Paromalus flavicornis (Hrbst.)

55 Exemplare an 3 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (1); *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (4/1); *Polyporus squamosus* (50/1)

Fangzeit: Juni und Juli

Die Imagines wurden mit einer Ausnahme an weichfleischigen Pilzen gefangen, deren Zustände nicht notiert wurden. Die Substrathöhe ging

nicht über 1.80 m hinaus.

SILPHIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Phosphuga atrata (L.)

1 Exemplar an *Fistulina hepatica*

Fangzeit: September (nach PALM: April bis Juli, Oktober bis November)

Das Exemplar wurde an einem verfault-verschimmelten (holosaproben) weichfleischigen Fruchtkörper in einer Höhe von ca. 0.6 m gefangen.

Nach PALM ernährt sich die Art räuberisch von Schnecken.

CATOPIDAE: Es wurden 3 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Catops nigricans(Spence)

2 Exemplare an *Fistulina hepatica* in einem Fang

Fangzeit: Oktober

Die Imagines wurden an holosaprobem Fruchtkörper gefangen.

Präparate: Von der Nahrung in den Verdauungsorganen wurden Präparate hergestellt. Der Enddarm war prall mit *Fistulina-hepatica*-Sporen gefüllt, bald ebenso viele Sporen wurden im Mitteldarm gefunden, hingegen nirgends Hyphenbruchstücke; demnach scheint die Art Sporen zu bevorzugen. Dem Befund nach ist sie mycetophil (vgl. BENICK,1952:32).

Sciodrepoides fumatus (Spence)

2 Exemplare an 2 Pilzarten: *Polyporus squamosus* (1); *Tyromyces caesius* (1)

Fangzeit: August und Oktober

Die Exemplare wurden an weichfleischigen Pilzen gefangen. Nur von dem einen Pilz wurde der Zustand als erwachsen frisch notiert.

Präparate: Von dem Inhalt der Verdauungsorgane des einen Exemplares wurde ein Mikropräparat hergestellt. Es zeigte in Kropf und Mitteldarm neben einigen Sporen von anderen Pilzarten massenweise *Tyromyces-caesius*-Sporen, jedoch kaum Hyphenstücke. Danach muß man die Art zunächst als fakultativen Pilzsporenfresser ansehen.

Sciodrepoides watsoni (Spence)

2 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: August und Oktober

Bei einem der beiden Wirtspilze wurde der Zustand nicht notiert, beim anderen war er oligo- bis mesosaprob; beide waren weichfleischig.

LIODIDAE: Es wurden 5 Arten aus 3 Gattungen gefunden.

Agathidium nigripenne (F.)

1 Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Salix*

Fangzeit: Juli

Die Imago wurde an erwachsen frischem Pilz in ca. 0.5 m Höhe gefangen.

Agathidium varians Beck.

3 Exemplare an *Polyporus squamosus* in 3 Fängen

Fangzeit: Mai

Die Imagines wurden an Fruchtkörpern erwachsen frischen Zustands und holosaproben Zustands, nicht höher als 0.6 m gefangen.

Präparate: Im Präparat des Magen- und Darminhalts konnte ich weder Hyphenteile noch Sporen identifizieren.

Amphicyllis globus (F.)

6 Exemplare an 2 Pilzarten, davon 1 Porlingsart: *Geastrum spec.*, Nr. 933, ein Bauchpilz (*Gasteromycet*) (3/1); *Polyporus squamosus* (3/2)

Fangzeit: Mai

Die Individuen an der Pilzart *Polyporus squamosus* mit weichfleischigen Fruchtkörpern wurden an erwachsen frischen Pilzen, nicht höher als 0.6 m gefangen.

Präparate: Im Präparat des Magen-Darminhalts fand ich relativ wege Hyphenteile und Sporen, obwohl sich die Art nach PALM (1959:174) auch von Baumpilzen ernähren soll.

Anisotoma humeralis (F.)

126 Exemplare an 9 Pilzarten, davon 8 Porlingsarten: *Buglossoporus pulvinus* (4/3); *Ceratiomyxa fruticulosa* (Müll.) Macbr., ein Schleimpilz (1); *Ganoderma adspersum* (2/1); *G. applanatum* (58/14); *Laetiporus sulphureus* (1); *Phellinus igniarius* an *Populus alba* (1); *Ph. igniarius* an *Salix fragilis* (25/14); *Ph. robustus* (31/12); *Polyporus ciliatus* f. *lepideus* (1); *P. squamosus* (2/2)

Fangzeit: Anfang Mai bis Mitte September

Mit einer Ausnahme (an nicht mehr sporulierendem, teils faulendem, teils austrocknendem *Laetiporus sulphureus*) wurden alle Individuen während der Sporulationszeit an erwachsen frischen Fruchtkörpern, meist sogar während besonders starker Sporulation, gesammelt.

Über das Verhältnis der Art zur Höhe des Substrates stellte ich nach statistischer Aufschlüsselung der Funde (vgl. Abb.60) fest, daß die Individuenanzahl mit der Höhe des Substrates stetig abnimmt: Bis in 12 cm Höhe fand ich 55 Exemplare, bis in 25 cm Höhe 35 Exemplare, bis in 50 cm Höhe 14 Exemplare und bis in 160 cm Höhe nur noch 5 Exemplare.

Präparate: In allen 9 Präparaten des Magen-Darminhalts waren fast ausschließlich die Sporen der Pilze in Massen zu finden, an welchen

die Käfer gesammelt wurden. Die Art ist folglich ein typischer Sporenweider mit einer deutlichen Bevorzugung harter, mehrjähriger Porlinge; vielleicht ist es aber auch in erster Linie die Bodennähe, welche über die Pilzwahl des Käfers entscheidet.

Nach meinen Ergebnissen liegt im Juli (genau: Ende Juni bis Mitte Juli) die Hauptaktivität der Art mit 97 gesammelten Individuen gegenüber 29 in der restlichen Zeit.

Bemerkenswert ist auch, daß von insgesamt 26 Exemplaren an *Phellinus igniarius* 25 an Fruchtkörpern an *Salix fragilis* und nur 1 Exemplar an einem Fruchtkörper an *Populus alba* vorkamen. Mit dem Bodenabstand der Pilze hängt es offenbar nicht zusammen, weil mindestens 1 Pilzexemplar an *Populus* in der geringen Höhe von 32 cm wuchs.

Wegen der Vielzahl der Funde dieser Käferart an Pilzen scheint mir eine Zuordnung zu den mycetophilen Käfern gerechtfertigt.

Anisotoma orbicularis (Hbst.)

7 Exemplare an 2 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (2/1); *Polyporus squamosus* (5/3)

Fangzeit: Mai und Juni (nach PALM: Mai bis September)

Von den Imagines wurden 6 an erwachsen frischen, 1 an oligosaprobem Fruchtkörper(n), nicht höher als 0.6 m über der Erde, gefangen.

Präparate: In einem Präparat des Magen-Darminhalts war eine Anzahl Sporen gehäuft vorhanden, doch nicht genug, um den Käfer als Sporenfresser bezeichnen zu können. Hyphenteile wurden nicht gefunden. Trotz dieses Befundes vermute ich, daß die Art sich ebenso wie *A. humeralis* vorwiegend von Pilzsporen ernährt. Sie wäre dann mycetophil.

SCYDMAENIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Scydmaenus hellwigi Hbst.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juli (nach PALM: Mai bis Oktober und im Dezember)

Wahrscheinlich hat die Art wenig mit dem Pilz zu tun, denn PALM (1959:176) schreibt, daß sich die Art nicht von Pilzen ernähre, aber (1959:221) eine "*besondere Neigung für morsche Eichen*" habe, "*die entweder von Lasius brunneus Latr. bewohnt sind oder Formica-Haufen am Fusse haben.*"

ORTHOPERIDAE: Es wurden 2 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Orthoperus improvisus Bruce

14 Exemplare an 3 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (6/2); *Phellinus*

igniarius an *Populus alba* (6/3) und *Ph. ign.* an *Salix fragilis* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Juni bis August (nachPALM: April bis September)

Die Art kommt gleichermaßen an weichfleischigen, dann aber schon abgestorbenen , oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern wie auch an holzig harten vor. Die Individuen wurden noch in 1.60 m Höhe gefangen.

Präparate: Den mikroskopischen Untersuchungen des Magen-Darminhalts zufolge tritt der Käfer auch als Pilzhyphenfresser auf. Von insgesamt 3 Präparaten waren 2 ohne Nachweis von Hyphenteilen oder Sporen, 1 Präparat war positiv mit einer relativ großen Menge Hyphenteile.

Die Art ist gewiß als mycetophil anzusehen, und auch PALM (1959:222) weist darauf hin, daß die meisten seiner Käferfunde von Pilzen oder pilziger Rinde bzw. pilzigem Holz stammen.

Sacium pusillum (Gyll.)

1 Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

Fangzeit: Juni (nach PALM: Juli)

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem holzig hartem Fruchtkörper nicht höher als 20 cm über der Erde gefangen und ist nach 1 Fundstück aus dem 19. Jahrhundert der 2. Nachweis der Art für die Mark Brandenburg (vgl. KORGE, 1973:50). PALM (1959:24) fand die Art in Schweden ausschließlich auf Birke und stellt in Frage, ob sie sich von Pilzen ernährt.

PTILIIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Acrotrichis fascicularis (Hbst.)

5 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in 3 Fängen

Fangzeit: Juni und Juli

Die Exemplare wurden an faulenden bis faulen, also oligo- bis holosaproben weichfleischigen Fruchtkörpern in Höhen bis zu 0.5 m über der Erde gefangen.

Präparate: Im Präparat der Nahrung eines Käfers war nur 1 Fremdspore (von *Ganoderma*) vorhanden, daneben wenige Hyphenteile, so daß über die Ernährungsweise nichts gesagt werden kann. BENICK (1952:13) zitiert allerdings einen Bericht von FLACH (1889:481-532), wonach dieser durch mikroskopische Untersuchung nachwies, daß die Art Pilzsporen ganz verschlucke.

SCAPHIDIIDAE: Es wurden 3 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Scaphidium quadrimaculatum Olivier

4 Exemplare an 4 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (1); *Phellinus robustus* (1); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai und Juli (nach PALM: Mai bis September)
Die Exemplare wurden an erwachsen frischen und an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern meist weichfleischiger Pilze gefunden, nicht höher als 0.6 m über der Erde.
Präparate: Beide Mikropräparate vom Inhalt der Verdauungsorgane zeigten Massen von Hyphenteilen bzw. Sporen, Hyphenteile vom mesosaproben Pilz, Sporen vom erwachsen frischen.

Interessante Beobachtungen teilen SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:149) über die Art mit: *"Die Art ist an verschiedenen Baumschwämmen nicht selten und dürfte vornehmlich die Hymeniumschichten abfressen. Das ... Tier ist durch seinen Körperbau, die starke Chitinisierung, die glatte, lückenlose, abgerundete Oberfläche geradezu körperlich schon als widerstandfähig gegen extreme mikroklimatische Veränderungen seines Biotops vorgebildet und harrt daher ..., als trockenresistentes Tier, auch an extrem trocken werdenden Standorten aus."*

Scaphisoma agaricinum (L.)

75 Exemplare an 11 Pilzarten: *Buglossoporus pulvinus* (1); *Daedalea quercina* (7/3); *Ganoderma adspersum* (2/2); *G. applanatum* (7/4) ; *Inonotus radiatus* (2/1); *Laetiporus sulphureus* (9/3), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (5/2); *Onnia triqueter* (2/2) ; *Phellinus igniarius* (14/10), davon an *Ph. ign.* an *Populus alba* (2/2), an *Ph. ign.* an *Salix fragilis* (12/8); *Piptoporus betulinus* (18/4); *Polyporus ciliatus* (2/1); *P. squamosus* (11/4)
Fangzeit: Mai bis Oktober (nach PALM: April bis November)
Den vorliegenden Ergebnissen nach besucht die Art ebenso harte Pilzfruchtkörper wie weiche, wenngleich sie - insgesamt gesehen - an letzteren in etwas größerer Individuenanzahl vorkommt als an harten. Sie wurde noch in einer Höhe von 1.80 m über der Erde gefangen.
Präparate: Von 11 Exemplaren wurden Mikropräparate des Magen-Darminhalts hergestellt. Hiervon waren 5 positiv. In 4 Präparaten waren speziell Mittel- und Enddarm prall mit Sporen der Wirtspilze gefüllt; es wurden nur wenige Hyphenteile gefunden. Die Sporen waren leer, enthielten also kein Plasma mehr. Danach darf man annehmen, daß sich die Art vorzugsweise von Sporen, nicht aber von Hyphen ernährt. Das geht auch daraus hervor, daß sie nicht an jungen Pilzfruchtkörpern gefunden wurde, welche noch keine Sporen abgaben, sondern - mit 52 Exemplaren - fast ausschließlich an erwachsen frischen Fruchtkörpern, welche beim Sporulieren waren. Wenige Exemplare wurden auch an oligo- (6) bis mesosaproben (5) gefunden, also Fruchtkörpern, welche noch Sporen abgeben können.

Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:149) ist *Scaphisoma agaricinum* wie *Scaphidium quadrimaculatum* "ebenfalls ausgesprochen trockenresistent und frißt wahrscheinlich auch an Hymeniumschichten." Durch die Mikropräparate konnte diese Ansicht bestätigt werden, so daß der Käfer wenigstens als mycetophil anzusehen ist. Auch PALM (1959:176) schreibt, daß sich die Art von Pilzen ernährt.

Scaphisoma boleti (Panz.)

154 Exemplare an 5 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (7/2); *Inonotus radiatus* (1); *Laetiporus sulphureus* (2/2); *Phellinus igniarius* (124/28), davon protokolliert für *Ph. ign.* an *Populus alba* (1), für *Ph. ign.* an *Salix fragilis* (118/25); *Polyporus squamosus* (20/4)

Fangzeit: Mai bis Juli, September bis November (nach PALM: Mai bis September und November)

Die Art hat nach meinen Untersuchungen eine deutliche Vorliebe für harte Pilzfruchtkörper (132 Exemplare), ist aber gelegentlich auch an weichfleischigen zu finden (22 Exemplare). Man findet sie fast stets an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern (131 Exemplare), seltener an Fruchtkörpern oligo- oder mesosaproben Zustandes (20 bzw.1 Exemplar). Sie wurde noch in 2.20 m Höhe über der Erde gefangen.

Präparate: Die 3 mikroskopischen Präparate des Inhaltes der Verdauungsorgane bestätigen die Beziehung zu dem erwachsen frischen Zustand: In allen 3 Präparaten wurden Sporen in großen Mengen gefunden, sie waren mehr oder weniger frei von Plasma; Hyphenstücke wurden nicht gefunden. Demnach ernährt sich die Art vorzugsweise von Sporen und muß deshalb wenigstens mycetophil genannt werden. PALM (1959:176) gibt ebenfalls an, daß sie sich von Pilzen ernährt.

Den vorliegenden Ergebnissen zufolge hat der Käfer sein Entwicklungsmaximum im Monat Mai, nimmt dann an Häufigkeit nahezu geradlinig ab, hat ein Minimum im August und September, ein zweites (kleineres) Maximum im Oktober und fällt wieder geradlinig ab (vgl. Abb. 61).

STAPHYLINIDAE: Es wurden 62 Arten aus 19 Gattungen gefunden.

Die Gattung *Atheta*:

Eine Zusammenfassung aller von SCHEERPELTZ-HÖFLER, L. BENICK und I. EISFELDER erwähnten *Athetenfunde* an Porlingen, ergänzt um eigene, zeigt, daß diese Käfer ausnahmslos die Pilzarten mit weichfleischigen Fruchtkörpern bevorzugen: *Polyporus squamosus* (63 mal genannt), *Laetiporus sulphureus* (32), *Grifola gigantea* (21), *Piptoporus betulinus* (19), *Fistulina hepatica* (7), während alle übrigen, auch holzig harten Porlingsarten insgesamt nur 49 mal genannt werden. Würde man

diese Angaben nach der Anzahl der Käferindividuen aufschlüsseln, wäre dieses Ergebnis noch überzeugender; auch dann steht *Polyporus squamosus* an erster Stelle der Tabelle.

Alle Arten meiner Untersuchung treten als Imagines innerhalb der Zeitspanne Mai bis Oktober auf. Sie bevorzugen Substrate, welche zu erreichen sie keine größere Höhe als 0.6 m zu überwinden haben. Nur je 1 Exemplar von *Atheta crassicornis* und von *A. fungi* fand ich an Pilzfruchtkörpern, welche 1.60 m über der Erde an Bäumen wuchsen.

Die Beziehung der *Atheten* zu den Reifungs- bzw. Erhaltungszuständen der Pilzfruchtkörper ist recht eindeutig. In den Tabellen 26 und 27 ist bei allen bis auf *A. gagatina* (bei SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:310, einschließlich *A. gagatina*) eine deutliche Bevorzugung von oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern zu erkennen, was ihr zahlenmäßig geringes Auftreten in anderen Phasen (z.B. *A. crassicornis, A. fungi, A. sodalis* an erwachsen frischen Pilzen) nicht ausschließt. Die vorliegende Untersuchung bestätigt also die Erkenntnisse von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:311), daß die Erhaltungszustände "oligo-" und "mesosaprob" der Pilzfruchtkörper als *Atheten*-Phase gekennzeichnet sind, und zwar durch ungleich häufigeres Auftreten der Pilz-*Atheten* während dieser Zeit im Vergleich zu allen übrigen Käferarten.

Über die Ernährungsweise der *Atheten* vermuten SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:183), daß diese Käfer Substratfresser seien, von denen sich manche vornehmlich von der obersten Hymenienschicht der Pilze ernährten: *"Dafür sprechen Beobachtungen, die ich im Fang XIX/1 mit Hilfe der Lupe an einigen Stücken der Atheta nigritula Gravh. machen konnte. Sie saßen unbeweglich auf der Unterseite des großen Fruchtkörperschirmes des Polyporus squamosus , hatten den Hinterleib leicht aufgebogen, den Kopf auf die Hymeniumschichte herabgesenkt und die Mundteile waren in lebhafter Bewegung."* PERRIS, 1853, soll hingegen bei *Atheta celata* eine räuberische Tätigkeit nachgewiesen haben, wie bei BENICK (1952:107) erwähnt wird.

Nach der mikroskopischen Untersuchung des Inhaltes der Verdauungsorgane von 7 *Atheten*-Arten in zusammen 9 Präparaten (*A. angusticollis* - = *A. ravilla* -: 1, *A. crassicornis*: 1, *A. fungi*: 2, *A. graminicola*: 1, *A. laticollis*: 1, *A. pertyi*: 1 und *A. sodalis*:2) können zunächst nur die Arten *A. fungi* und *A. sodalis* eindeutig als Hyphen- und Sporenfresser bezeichnet werden.

Nach BENICK (1952:107) sollen einige Arten, z.B. *A. elongatula* (in

dieser Untersuchung 1 Fund an Pilzen) und *A. longicornis* (hier kein Fund) Pilze meiden. Allgemein schreibt BENICK (1952:106): *"Manche Species der Gattung Atheta sind mycetophil, keine ist als mycetobiont zu bezeichnen."* Für BENICK heißt das, daß alle bisher an Pilzen gefundenen Atheten auch an anderen Substraten zu finden waren.

Atheta aequata Er. (= *Dinaraea aequata* (Er.) Thoms.)

10 Exemplare an 3 Pilzarten: *Coriolus hirsutus* (8/2); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai, Juni, August, September (nach PALM: April bis November)

An erwachsen frischem Fruchtkörper wurde 1 Exemplar gefangen, 9 dagegen an mesosaproben Fruchtkörpern, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Atheta amicula (Steph.)

4 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* (4/3)

Fangzeit: Juni und Juli

Die Exemplare wurden an meso- bis holosaproben, weichfleischigen Pilzfruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta angusticollis Thoms. (= *A. ravilla* (Er.))

16 Exemplare an 3 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (1); *Laetiporus sulphureus* (4/3); *Polyporus squamosus* (11/2)

Fangzeit: Juni bis August

Soweit registriert, kommt die Art an mesosaproben Pilzfruchtkörpern vor und wurde nicht höher als 0.6 m über der Erde gefangen. Sie zeigt eine deutliche Vorliebe für weichfleischige Pilzarten (vgl. auch SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:185, und BENICK, 1952:91).

Präparate: Bei der Untersuchung des Magen-Darminhaltes eines Tieres war außer einer Fremdspore nichts an Hyphenteilen oder Sporen zu finden, so daß dem Präparat nach die Art nicht als Pilzfresser bezeichnet werden kann. Auffällig war hingegen die Vielzahl der Sporen, welche in der Körperbehaarung des präparierten Tieres zu finden war (vgl. S. 101).

Atheta aterrima (Grav.)

2 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Juni und August

Die Exemplare wurden an oligo- bis mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Atheta cadaverina Bris.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juni

Das Exemplar wurde an einem mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta crassicornis (F.)

497 Exemplare an 4 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (170/3); *Laetiporus sulphureus* (43/5), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (282/13)

Fangzeit: Anfang Mai bis Anfang Oktober

Soweit die Reifezustände der Pilze während des Sammelns notiert wurden, läßt sich eine stärkere Neigung des Käfers zu oligo- bis mesosaproben Pilzzuständen (167 Exemplare) erkennen, womit die Ansicht von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:310-311) bestätigt wird. Die Art tritt aber schon massenhaft an erwachsen frischen Fruchtkörpern auf (120) und harrt auch gelegentlich am holosaproben Pilz (39) aus. Die Wirtspilze der einzelnen Fänge wuchsen mit einer Ausnahme (1.80 m) nicht höher als 0.6 m über der Erde; oft lagen die faulenden Pilzfruchtkörper schon auf der Erde.

Präparate: Im Präparat des Magen-Darminhaltes eines Tieres waren weder Hyphenteile noch Sporen identifizierbar.

A. crassicornis kommt offensichtlich fast ausnahmslos an weichfleischigen Pilzfruchtkörpern vor (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:205, erwähnen 1 Exemplar an *Trametes gibbosa*, einer Pilzart mit harten Fruchtkörpern).

Wegen der großen Zahl der an Porlingen gefundenen Individuen muß die Art wenigstens zu den mycetophilen Käferarten gezählt werden (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:234-235).

Atheta dadopora (Thoms.)

5 Exemplare an *Fistulina hepatica* in 2 Fängen

Fangzeit: September und Oktober

Die Exemplare wurden an holosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Die Art bevorzugt, wenn man die bei SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:215) und BENICK (1952:94) genannten Funde berücksichtigt, ganz offensichtlich Pilzarten mit weichfleischigen Fruchtkörpern.

Atheta elongatula (Grav.)

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juli

Das Exemplar wurde an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Die Art soll nach BENICK (1952:107) Pilze meiden und wäre demnach als mycetoxen einzuordnen. Sie wird bei SCHEERPELTZ-HÖFLER nicht, bei BENICK ohne genaue Pilzangabe erwähnt.

Atheta fungi (Grav.)

9 Exemplare an 4 Pilzarten, davon 2 Porlingsarten: *Amanita phalloides* - eine Blätterpilz- bzw. *Agaricales*-Art - (1); *Laetiporus sulphureus* (4/2), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Panus tigrinus* - eine *Agaricales*-Art - (1); *Phellinus robustus* (3/3)

Fangzeit: Juni bis September

Von den Exemplaren wurden an frisch erwachsenem Fruchtkörper stets nur eines, am mesosaproben dagegen 3 gefangen, wobei 8 Individuen Höhen von 0.5 m nicht überschritten, 1 Individuum aber noch in 1.80 m Höhe gefunden wurde. Berücksichtigt man die Angaben bei SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:216) und die bei BENICK (1952:95), dann läßt sich feststellen, daß *A. fungi* die weichfleischigen Pilze bevorzugt; gelegentlich tritt sie auch an harten Porlingen auf.

Präparate: In einem der 2 Präparate des Magen-Darminhaltes fand ich fast ausschließlich Hyphenteile und Sporen des Wirtspilzes (*Laetiporus sulphureus*), im 2. ebenfalls Hyphenteile und Sporen, jedoch in geringer Anzahl. Man darf folglich annehmen, daß sich die Art, zumindest fakultativ, von Hyphen und Sporen ernährt. Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:216) findet man den Käfer sehr viel häufiger unter verschiedenen pflanzlichen Abfallstoffen als in oder an Pilzen, doch wäre interessant festzustellen, ob diese Substrate von Pilzmyzelien und -sporen durchsetzt sind und sich Hyphenteile und Sporen dann in der Nahrung nachweisen lassen.

Atheta gagatina Baudi

9 Exemplare an 3 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (1); *Phaeolus schweinitzii* (3/1); *Polyporus squamosus* (5/3)

Fangzeit: Mai, Juli, September

Wie aus der Literatur hervorgeht, kommt der Käfer fast ausschließlich an weichfleischigen Pilzen vor und wurde in dieser Untersuchung an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern gefangen, welche nicht höher als 0.6 m über der Erde wuchsen (vgl. auch SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:194; BENICK, 1952:96-97, und EISFELDER, 1963:80).

Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:194) ist *A. gagatina* eine mindestens mycetophile Art: *"Bisher ausschließlich nur in Pilzen oder verpilzten faulen Pflanzenstoffen, also zu den 'Pilz-Atheten' im engeren Sinne gehörig, in diesen Biotopen überall häufig:"*

Atheta graminicola (Grav.)

3 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in einem Fang

Fangzeit: Juli

Die Exemplare wurden an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Präparate: In dem Präparat des Magen-Darminhaltes fand ich nur 1 Hyphenteil, keine Spore. Die Art ist demnach kein Pilzfresser. Auch die geringe Anzahl Käferfunde an Pilzen deutet darauf hin (lediglich BENICK, 1952:97, erwähnt einen Fang an der *Agaricales*-Art *Armillaria mellea*). Demnach muß man die Art zu den mycetoxenen Käfern zählen.

Atheta laticollis (Steph.)

28 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (4/1); *Polyporus squamosus* (24/2)

Fangzeit: Juni und August

Bisher wurde der Käfer nur an weichfleischigen Pilzen gefunden (vgl. BENICK, 1952:100).

Präparate: Bei der Untersuchung des Magen-Darminhaltes eines Tieres fand ich nichts, was als Hyphenteil oder Spore zu identifizieren wäre.

Atheta linearis (Grav.)

4 Exemplare an *Piptoporus betulinus* (1) und verpilzter *Betula-pendula*-Borke (3/1)

Fangzeit: September (nach PALM: April bis Oktober)

Das am Pilzfruchtkörper gefangene Exemplar hielt sich an erwachsen frischem Pilz auf, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta marcida (Er.)

3 Exemplare an *Fistulina hepatica* (3/1)

Fangzeit: Oktober

Die Exemplare hielten sich an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper auf.

Atheta muscorum Bris.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juni

Das Exemplar wurde an teils faulendem (mesosaprobem), teils einge-

trocknetem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta nigra (Kr.)

12 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in einem Fang

Fangzeit: Juni

Die Exemplare wurden an teils faulendem (mesosaproben), teils eingetrocknetem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. Offenbar kommt die Art vorzugsweise an weichfleischigen Pilzen vor (vgl. BENICK, 1952:101).

Atheta nigricornis (Er.)

2 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* (2/2)

Fangzeit: Juni und Juli (nach PALM: März bis November)

Die Exemplare wurden an meso- bis holosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. Die Art zeigt eine Vorliebe für weichfleischige Pilze (vgl. BENICK, 1952:101).

Atheta oblita (Er.)

4 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (2/2); *Laetiporus sulphureus* (2/2)

Fangzeit: Juni und Oktober (nach PALM: Juni, August und September)

Die Exemplare wurden an mesosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. Die Art scheint weichfleischige Pilze vorzuziehen (vgl. BENICK, 1952:102).

Atheta parvula (Mannh.) (= *A. parva* Ganglb.)

2 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* (2/1)

Fangzeit: Juni

Die Exemplare wurden an mesosaprobem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta parvicornis Muls. Rey

5 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* (5/1)

Fangzeit: Juli

Die Exemplare wurden an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta pertyi (Heer)

9 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (1); *Polyporus squamosus* (8/1)

Fangzeit: August und Oktober

Der *Fistulina-hepatica*-Fruchtkörper mit einem Käferexemplar war in mesosaprobem Zustand und wuchs nicht höher als 0.6 m am Baum. Vom

Zustand des anderen Pilzes liegen keine Aufzeichnungen vor.
Präparate: Im Präparat des Magen-Darminhaltes fand ich keine Hyphenteile und nur sehr wenige Sporen.

Atheta pertyi bevorzugt, wenn sie an Pilze geht, die weichfleischigen Arten (vgl. auch BENICK, 1952:103). Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:255-256) wird die Art von Aasgeruch angelockt und wurde von KNOLL (1926) in *Arum-nigrum*-Blüten in Süddalmatien festgestellt.

Atheta rudiventris Eppelsh.

1 Exemplar an *Phellinus igniarius*
Fangzeit: Ende August
Die Art ist bei uns selten und am Pilz wohl Zufallsgast.

Atheta sodalis (Er.)

21 Exemplare an 4 Pilzarten: *Buglossoporus pulvinus* (1); *Ganoderma applanatum* (1); *Laetiporus sulphureus* (14/1); *Polyporus squamosus* (5/2)
Fangzeit: Mai, Juli, August
Sechs der 21 Exemplare wurden während der Sporulationszeit an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern gesammelt, 14 an einem mesosaproben Fruchtkörper von *Laetiporus sulphureus*. Die Art zeigt also eine Vorliebe für faulende Pilze, stellt sich aber schon an erwachsen frischen Fruchtkörpern ein, wobei eine Substrathöhe von 0.6 m nicht überschritten wurde. Auch bevorzugt sie weichfleischige Pilze und geht nur gelegentlich an harte (vgl. auch SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948: 197, und BENICK, 1952:105). Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:197, gehört der Käfer zu den mycetophilen Arten.

Präparate: Eine genügend große Anzahl Hyphenteile und Sporen des Wirtspilzes *Laetiporus sulphureus* fand ich in einem der zwei Präparate des Magen-Darminhaltes, so daß die Art danach zu den Pilzfressern zu zählen und die Zuordnung zu den mycetophilen Käfern begründet ist.

Atheta triangulum (Kr.)

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*
Fangzeit: Juni
Das Exemplar wurde an teils ausgetrocknetem, teils faulendem, mesosaprobem Fruchtkörper dieser weichfleischigen Pilzart gefengen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atheta trinotata (Kr.)

4 Exemplare an 3 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (2/1); *Phellinus*

igniarius (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Juni, Juli und September

Zwei der vier Exemplare wurden an mesosaprobem Fruchtkörper gefangen. Die Art scheint weichfleischige Pilze zu bevorzugen (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:206; BENICK, 1952:106, und EISFELDER, 1963:79). Nach SCOTT (1920, fide SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:206) soll die Art Larvenjägerin sein.

Atheta xanthopus Thoms.

6 Exemplare an *Polyporus squamosus* (6/2)

Fangzeit: August

Offenbar zeigt die Art eine Vorliebe für weichfleischige Pilzarten (vgl. auch BENICK, 1952:106)

Atheta zosterae (Thoms.) (= *A. hodierna* Sharp)

12 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (5/1); *Polyporus squamosus* (7/2)

Fangzeit: Juli und August

5 der 12 Exemplare wurden an mesosaprobem weichfleischigem Pilzfruchtkörper gefangen.

Autalia impressa (Oliv.)

16 Exemplare an *Fistulina hepatica* (16/1)

Fangzeit: September

Das Pilzexemplar war in mesosaprobem Zustand. Nach HORION XI,3:196 ist die Art mycetophil und kommt speziell in faulenden *Agaricales* vor.

Bolitobius lunulatus (L.)

8 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* in der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Polyporus squamosus* (7/3)

Fangzeit: Mai und Juni (nach PALM: März bis November)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen und oligo- bis mesosaproben, jeweils weichfleischigen Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde, in einem Fall jedoch in 1.60 m Höhe.

Präparate: Das Präparat vom Magen-Darminhalt eines Käferexemplares enthielt weder Hyphenteile noch Sporen. SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:86-88) weisen durch eigene Beobachtungen nach, daß die Art Larvenjäger an verschiedenen Pilzen ist, ohne eine Pilzart zu bevorzugen. PALM (1959:227) schreibt: *"Meist in Blätterschwämmen auf der Erde, aber auch in solchen, die auf faulenden Stubben und Stämmen wachsen, ausserdem auf Löcherpilzen und unter pilziger Rinde."* BENICK (1952: 71) nennt die Art mycetophil und berichtet: *"Nach RENKONENs Beobach-*

tungen ... verzehrt B. pygmaeus kleine Dipterenlarven. Ebenso dürften alle Gattungsverwandten und ihre Larven räuberisch leben. - Die Entwicklung scheint noch nicht bekannt zu sein."

Bolitobius thoracicus (F.)

4 Exemplare an 2 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (1); *Polyporus squamosus* (3/1)

Fangzeit: Mai und Juli (nach PALM: April bis Oktober)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen Pilzen gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Den Angaben von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:159) und EISFELDER (1963:85) nach zu urteilen, bevorzugt der Käfer weichfleischige Pilzarten.

Präparate: Das Präparat des Magen-Darminhaltes eines Tieres, welches an *Ganoderma applanatum* gefangen wurde, zeigte im Mikroskop Massen von *Ganoderma*-Sporen und den großen, grünlich-schwarzen Ascosporen (33 x 8 µ) von *Ustulina deusta* (Fr.) Petr. (Das *Ganoderma-applanatum*-Exemplar wuchs an der Innenseite eines zur Hälfte ausgehöhlten Stubbens von vermutlich *Fagus silvatica*; auf der gegenüberliegenden Seite wuchs der *Ascomycet Ustulina deusta*. Deshalb ist es möglich, daß die Sporenmassen des *Ascomyceten* das *Ganoderma*-Exemplar überzogen haben und dort von "Sporenweidern" mitverzehrt worden sind.).

Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:159) ist die Art jedoch Larvenjäger in den verschiedensten Pilzen. Auch PALM (1959:178) schreibt, daß sich der Käfer nicht von Pilzen ernähre. Demnach müßte das von mir untersuchte Exemplar Larven gefressen, welche sich ihrerseits nahezu ausschließlich von Sporen ernährt haben. Durch die extraintestinale Verdauung von *Bolitobius*, wie sie von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948: 86-88) nach eigenen Beobachtungen beschrieben wird, sind die Sporenwände nicht aufgelöst worden, so daß sie im Präparat so gut zu erkennen waren. Denkbar ist auch, daß sich die Art sowohl von Insektenlarven wie auch gelegentlich von Sporen ernährt.

Bolitochara lunulata Payk.

1 Exemplar an *Daedalea quercina*

Fangzeit: Juni (nach PALM: April, Juni bis Oktober)

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem Pilz in einer Höhe von 12 cm über der Erde gefangen.

Nach PALM (1959:182) ernährt sich die Art nicht von Pilzen, soll aber nach HORION XI,3:190 mycetophil sein.

Bolitochara obliqua Er.

2 Exemplare an *Phellinus igniarius* (2/2), davon an *Populus alba* (1) und an *Salix fragilis* (1)
Fangzeit: Juni und Juli
Die Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern, nicht höher als 1.80 m über der Erde, gefangen.

B.obliqua ist eine montane Art mit einer seit etwa 1940 feststellbaren Arealausbreitung in die Ebene hinein. In der Mark Brandenburg war sie seit 1837 nicht mehr beobachtet worden (KORGE, 1973:55). BENICK (1952:89) vermutet, daß die *Bolitochara*-Arten mycetobiont seien, mit Sicherheit aber mycetophil.

Conosoma marshami Steph.

6 Exemplare an 3 Pilzarten und verpilzter *Betula-pendula*-Borke: *Laetiporus sulphureus* (1), *Phellinus robustus* (2/2); *Polyporus squamosus* (1) und verpilzte *Betula-pendula*-Borke (2/1)
Fangzeit: Mai, Juli, September
Die Exemplare wurden vornehmlich an erwachsen frischen, aber auch an mesosaproben, an weichfleischigen wie auch an holzig harten Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde.
Präparate: Von 2 an Pilzen gefangenen Käfern wurden die Verdauungsorgane herauspräpariert und ihr Inhalt untersucht. In beiden Präparaten waren Massen von Sporen vorhanden, in einem der beiden ebenso Massen von Hyphenteilen. In dem einen Präparat, welches fast nur Sporen enthielt, waren auch Fremdsporen, vermutlich Moossporen, vorhanden. Auch von einem an Birkenborke gefangenen Käfer wurde die aufgenommene Nahrung untersucht. Hier fand ich nur sehr wenige Sporen und 1 Hyphenteil.

Die unter Birkenborke gesammelten Tiere hatten dort vermutlich schon ihr Überwinterungsquartier aufgesucht (der Fang wurde im September gemacht).

Nach BENICK (1952:18) ist die Gattung mycetophil.

Conosoma testaceum (F.)

7 Exemplare an 3 Pilzarten, davon 2 Porlingsarten: *Hypholoma fasciculare* (Huds. ex Fr.) Kumm. - ein Blätterpilz - (1); *Phellinus igniarius* (1); *Ph. robustus* (5/4)
Fangzeit: Juni bis August (nach PALM: März bis November)
Alle Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern gefangen, in 6 der 7 Fälle nicht höher als 10 cm über der Erde (für den 7. Fall

liegen keine Angaben vor). Die Art bevorzugt vielleicht Fruchtkörper harter Konsistenz.
Präparate: In 2 der 4 Präparate des Magen-Darminhaltes fand ich Massen von Sporen der Wirtspilze (*Phellinus robustus*), in den übrigen sehr wenige oder keine. Der Käfer bevorzugt demnach Sporen gegenüber Hyphenteilen.

Nach BENICK (1952:71) ist die Gattung mycetophil.

Die Gattung *Gyrophaena:*
Im Gegensatz zu den *Atheten* findet man die *Gyrophaenen* fast ausschließlich an Pilzen und dieser Umstand allein weist auf die engen Beziehungen zwischen *Gyrophaenen* und Pilzen hin. Diese Käfergruppe, soweit sie durch diese Untersuchung erfaßt wurde, zeigt eine noch deutlichere Bindung an eine bestimmte Pilzzustandsphase , als sie die *Atheten* haben. Nur 2 *Gyrophaena*-Exemplare (1 von *affinis* und 1 von *bihamata*) der insgesamt mehr als 1000 Individuen fand ich an mesosaproben Pilzfruchtkörpern, alle übrigen an erwachsen frischen Pilzen. An jung frischen, also noch nicht sporulierenden Pilzen fand ich keine Individuen dieser Gattung. Die *Gyrophaenen* sind folglich an die Pilzzustandsphase "erwachsen frisch" gebunden. Das Vorhandensein von *Gyrophaenen* kann deshalb umgekehrt auch als Nachweis für den Zustand des Pilzfruchtkörpers angesehen werden. Wegen ihrer engen Beziehung zu den Sporulationsphasen der Pilze liegt der Schluß nahe, daß sich die Käfer von den Sporen ernährten. SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:232) ordnen folglich die hier untersuchten *Gyrophaenen* alle (außer *G.rosskotheni*;die Art ist zu selten!)den mycetophagen Tieren zu. BENICK (1952:13 und 85) übernimmt, wenn auch etwas skeptisch, diese Zuordnung, ebenso PALM (1959:228), welcher BENICKs Ansicht wiedergibt.

Ein ganz anderes Bild als erwartet ergeben die mikroskopischen Untersuchungen der von 16 Käfern aufgenommenen Nahrung (*affinis* 7, *bihamata* 1, *lucidula* 4, *joyi* 2, *nana* 2): In keinem der Präparate waren genügend große Hyphen- oder Sporenmengen vorhanden, als daß man die Arten als Pilzfresser hätte ansprechen können. Jeweils in einem Präparat von *affinis* und von *nana* waren Objekte zu sehen, welche wie Teile anderer Insekten aussahen (bei *affinis* wie Teile einer Larve, bei *nana* wie der Teil eines *Dipteren*-Flügels), was auf zoophage Ernährung hindeuten würde.

Wie im allgemeinen bei Käfern so trifft auch im besonderen bei der Gattung *Gyrophaena* die Feststellung BENICKs (1952:29) zu, wonach der Käferbesuch umso geringer ist, je höher am Baum der Wirtspilz wächst (vgl. Abb. 57). Offenbar ist die Käferfrequenz eine lineare Funktion der Substrathöhe, und zwar umgekehrt proportional. Allerdings trifft nicht zu, daß die *Gyrophaenen*

Pilze oberhalb der Höhe von 1.50 m nicht mehr aufsuchen würden, wie BENICK (1952:29) meint, denn insgesamt 12 Individuen fing ich noch in 2.20 m Höhe.

Die Arten *bihamata, joyi, lucidula* und *nana* scheinen, berücksichtigt man die Fangangaben von SCHEERPELTZ-HÖFLER, BENICK und - soweit vorhanden - PALM, die weichfleischigen Pilzarten zu bevorzugen, gehen aber auch an ausgesprochen harte Fruchtkörper. *G. strictula* kommt überwiegend an *Daedalea quercina* vor und geht nur gelegentlich auch an andere Pilzarten (*Agaricales* und *Poriales*). Dabei scheint die Höhe, in welcher der Pilz jeweils wächst, keine ausschlaggebende Rolle zu spielen. *G. strictula* zeigt nach den Feststellungen von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:241) und in dieser Untersuchung eine deutliche Bindung an *Daedalea quercina*.

Gyrophaena affinis (Sahlb.)

754 Exemplare an 9 Pilzarten, davon 6 Porlingsarten: *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr. - ein Blätterpilz - (50/1); *Daedalea quercina* (278/8); *Ganoderma applanatum* (4/2); *Hypholoma fasciculare* (Huds. ex Fr.) Kumm. - ein Blätterpilz - (15/1); *Laetiporus sulphureus* (1); *Phellinus igniarius* (149/40), davon an *Ph. ign.* an *Populus alba* (26/12) und an *Salix fragilis* (68/24); *Piptoporus betulinus* (2/1); *Polyporus squamosus* (205/7); *Psathyrella condolleana* (Fr.) Mre. (50/1)

Fangzeit: Mai bis Oktober (nach PALM: Mai bis September)

Bis auf 1 Individuum wurden alle anderen 598 Exemplare (von 155 liegen keine entsprechenden Notizen vor) an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern gefangen. Das eine Exemplar hielt sich an mesosaprobem Fruchtkörper von *Laetiporus sulphureus* auf.

Vergleicht man die Käferfrequenzen mit den entsprechenden relativen Sporenmengen der Wirtspilze, soweit sie zur Fangzeit der Käfer registriert wurden, dann stellt man fest, daß kein Käfer einen Pilz besuchte, wenn dieser nicht sporulierte, und nur 15% die Pilze besuchten, wenn deren Sporenmengen gering waren, die übrigen 85% an Pilzen gefunden wurden, als diese stark oder sehr stark sporulierten. Entsprechend deutlich ist die Abhängigkeit der Individuenanzahl von der Jahreszeit, sowohl insgesamt betrachtet (vgl. Abb. 58) wie auch auf *Daedalea quercina* allein bezogen (vgl. Abb. 59).

Ebenfalls interessant ist die Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit von den Substrathöhen: Die Individuenanzahl nimmt mit der Höhe des Substrates proportional ab (vgl. Abb. 57).

SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:232) nennen *G. affinis* mycetophag. Zurück-

haltener äußert sich BENICK (1952:13), wenn er fragt, *"was die sicher als echte Pilzkäfer anzusprechenden Arten der Gattung Gyrophaena vom Pilz als Nahrung nehmen."* Er nimmt an, daß sie sich von den Sporen ernähren oder Basidien, Cystiden und Paraphysen, zumal sie maximal zur Zeit der Sporenreife auftreten und andererseits Fraßstellen am Pilz nicht nachweisbar sind. PALM (1959:180) gibt an, daß sich *G. affinis* von Pilzen ernähre.

Präparate: Nachdem im ersten Präparat des Magen-Darminhalts eines Tieres und auch in 3 weiteren Präparaten nur wenige Sporen und keine Hyphenteile gefunden werden konnten, wurden noch 3 zusätzlich angefertigt und mikroskopiert, doch mit etwa gleichem Ergebnis: In einem wurden neben wenigen Sporen auch einige Hyphenteile gefunden, in den übrigen beiden jeweils nur einige Sporen. Vergleicht man die gefundenen Sporenmengen mit denen anderer Arten, so kann man *G. affinis* nicht zu den mycetophagen Käferarten rechnen, denn diese (z.B. *Anisotoma humeralis, Bolitobius thoracicus* und *Cis fagi*) hatten je so viele Sporen in ihren Verdauungsorganen, daß diese davon prall gefüllt waren, hingegen zeigte z.B. auch *Agonum assimile* im Präparat etwa gleich viele Sporen wie hier *G. affinis*. Aufgrund dieser Ergebnisse bezweifle ich, daß sich die Art mycetophag ernährt. Zudem fand ich im letzten der *G.-affinis*-Präparate zusammenhängende Teile, welche zu einer Larve gehört haben könnten. Es scheint daher zunächst die Vermutung berechtigt, daß sich die Art zoophag ernährt.

Die Zusammensetzung des Wirtespektrums, berücksichtigt man auch die Angaben von SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:166), BENICK (1952:75) und PALM (1959:228), weist die Art als anspruchslos im Hinblick auf die Konsistenz der Pilzfruchtkörper aus. Allein die Häufigkeit der Art an so vielen verschiedenen Pilzarten und der Umstand, daß man sie fast nur an Pilzen findet, zeigen die enge Beziehung zwischen beiden an. *G. affinis* wird deshalb schon bei SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:266) als mycetobiont bezeichnet.

Gyrophaena bihamata Thoms.

37 Exemplare an 6 Pilzarten: *Daedalea quercina* (7/3); *Fistulina hepatica* (1); *Ganoderma applanatum* (1); *Piptoporus betulinus* (1); *Phellinus igniarius* an *Populus alba* (2/2) und an *Salix fragilis* (2/2); *Polyporus squamosus* (23/4)

Fangzeit: Mai bis Juli, September, Oktober (nach PALM: April bis Oktober)

1 Exemplar wurde an mesosaprobem Fruchtkörper, alle übrigen (1 nicht

erfaßt) an erwachsen frischen Fruchtkörpern zur Zeit der starken Sporenstreuung gefangen, nicht höher als 1.60 m über der Erde. Den Literaturangaben nach (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:166; BENICK,1952: 76-77; PALM, 1959:228) bevorzugt die Art weichfleischige Pilze. BENICK allein nennt 59 *Agaricales*-Arten.

Wie alle *Gyrophaenen* ist auch diese Art mycetobiont (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:266).

Gyrophaena joyi Wendeler

10 Exemplare an *Daedalea quercina* in 2 Fängen
Fangzeit: Juni, Juli (nach PALM: Mai bis September)
Alle Exemplare wurden an erwachsen frischem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 12 cm über der Erde. Die Art bevorzugt weichfleischige Pilze (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:167; BENICK, 1952:79; PALM, 1959:228).
Präparate: In 2 Präparaten des Magen-Darminhaltes fand ich wohl mehrere *Daedalea-quercina*-Sporen und einige zerstörte *Ganoderma-applanatum*-Sporen, doch nicht genug, um den Käfer mycetophag nennen zu können.

Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:266) ist die Art mycetobiont.

Gyrophaena lucidula Er.

331 Exemplare an 6 Pilzarten, darunter 5 Porlingsarten: *Buglossoporus pulvinus* (1); *Daedalea quercina* (1); *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); der Blätterpilz *Panus tigrinus* (Bull. ex Fr.) Sing. (305/3); *Phellinus igniarius* an *Populus alba* (1) und an *Salix fragilis* (8/5); *Polyporus squamosus* (14/5)
Fangzeit: Mai bis August (nach PALM: Juni, September)
Bis auf 1 nicht erfaßtes Exemplar wurden alle Individuen an erwachsen frischen Fruchtkörpern gefangen, in Höhen bis zu 2.20 m über der Erde. Die Art wurde überwiegend an weichfleischigen Pilzen gefunden und scheint deshalb diese zu bevorzugen (vgl. auch SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:168; BENICK, 1952:80; PALM, 1959:228).
Präparate: Insgesamt wurden 4 Käfer daraufhin untersucht, ob sie Sporen oder Hyphen gefressen hatten. Nur in einem Präparat waren sehr wenige Sporen des Wirtspilzes vorhanden, so daß auch bei dieser Art die bisherigen Autorenangaben (vgl.S.123 und 124), die *Gyrophaenen* ernährten sich von Pilzen, in Zweifel gezogen werden müssen. Die mikroskopischen Untersuchungen weisen die Art nicht als mycetophag aus.

Die Art ist mycetobiont (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:266).

Die große Individuenanzahl der Art an *Panus tigrinus* und der Umstand, daß die Art bei jenem Massenfund vom 9.5.1973 allein in den Pilzfruchtkörpern vertreten war, weisen darauf hin, daß *G. lucidula Panus tigrinus* anderen Pilzarten vorzieht (vgl. auch HORION, XI:135).

Gyrophaena nana (Payk.)

11 Exemplare an 3 Pilzarten: *Daedalea quercina* (4/2); *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* (6/5); *Polyporus squamosus* (1)
Fangzeit: Mai bis Juli (nach PALM: April bis September)
Auch die Exemplare dieser *Gyrophaena*-Art wurden an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern gefangen, in Höhen bis zu 1.60 m über der Erde. Die Art kommt vorzugsweise an weichfleischigen Pilzarten vor, geht gelegentlich aber auch an Pilzarten mit holzig harten Fruchtkörpern (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:166; BENICK, 1952:81-82; PALM, 1959:228).
Präparate: In den herauspräparierten Verdauungsorganen zweier Tiere waren nur wenige Sporen enthalten, in einem dieser Präparate jedoch etwas, das wie der Teil eines *Dipteren*-Flügels aussah (vgl. S.122).

Die Art ist wie die übrigen mycetobiont (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948: 266ff).

Gyrophaena rosskotheni Wüsth.

1 Exemplar an *Ganoderma applanatum*
Fangzeit: Juni
Der seltene Käfer wurde an erwachsen frischem Fruchtkörper zur Zeit der stärksten Sporulation gefunden, wobei die Substrathöhe etwa 0.5 m über der Erde betrug.

Das Determinationsproblem dieses Fundes diskutiert KORGE (1973:55) und meint, daß die Bestimmung nicht ganz gesichert ist, weil es sich um ein Weibchen handelt und weibliche Genitalorgane dieser Gruppe in der Literatur bisher nicht beschrieben worden sind. Seine Angabe, daß *G. affinis* auf der Pfaueninsel an *Ganoderma*-Arten nicht gefunden worden ist, war zum Zeitpunkt der Manuskript-Niederschrift richtig, doch wurden später an *Ganoderma applanatum* 4 *G.-affinis*-Exemplare gefangen.

Gyrophaena strictula Er.

124 Exemplare an 3 Pilzarten: *Daedalea quercina* (117/7); *Phellinus igniarius*, davon an *Populus alba* (2/2) und an *Salix fragilis* (4/4); *Polyporus squamosus* (1)
Fangzeit: Mai bis September (nach PALM: Mai bis September)
Alle Exemplare hielten sich an erwachsen frischen Pilzen auf, und zwar in Höhen bis zu 1.60 m über der Erde.

G. strictula bevorzugt in auffallender Weise *Daedalea quercina* und tritt an diesem Pilz gelegentlich in sehr großer Individuenanzahl auf. SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:169) fanden die Art während ihrer Untersuchungen ausschließlich an diesem Pilz und zitieren DONISTHORPEs Angaben (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:244), wonach der Käfer stets an *Daedalea quercina* zu finden sei. Dementsprechend nehmen sie an, daß *G. strictula* monophag an *Daedalea quercina* sei. Wenngleich das wohl nicht richtig ist, scheint bemerkenswert, daß die Art in meiner Untersuchung an den anderen Pilzarten stets nur in einem Exemplar pro Fang auftrat. Ebenso geben BENICK (1952:84) und PALM (1959:27 und 228) zahlreiche Funde an *Daedalea quercina* und vergleichsweise wenige an anderen Pilzarten an. Somit erweist sich die Art zwar nicht als ausschließlich, aber doch als nahezu ausschließlich auf *Daedalea quercina* spezialisiert.

Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß der Eichen-Wirrling (*Daedalea quercina*) während der Zeit der Sporenabgabe einen mehrere Meter weit wahrnehmbaren charakteristisch süßlichen Geruch verbreitet, der Käferarten gewiß anlockt.

Der Käfer ist wie die übrigen *Gyrophaenen* mycetobiont (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:266).

Habrocerus capillaricornis (Grav.)

1 Exemplar an *Piptoporus betulinus* (1)

Fangzeit: August

Das Exemplar wurde an vorjährigem, mesosaprobem Fruchtkörper gefangen nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Präparate: In einem Präparat des Magen-Darminhaltes konnte ich weder Hyphenteile noch Sporen finden. BENICK (1952:65) schreibt:"*Diese Art ist mycetophil. Sie liebt besonders Pilzmycelien. Ihre Ernährung scheint noch nicht geklärt zu sein.*"

Lithocharis nigriceps Kr.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juni

Das Exemplar wurde an oligosaprobem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Präparate: Bei der Untersuchung der Nahrung in den Verdauungsorganen fand ich nur wenige einzelne Hyphenstücke und Sporen. Demnach ist der Käfer wohl kein Pilzfresser.

Megarthrus denticollis (Beck.)

10 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (7/2); *Polyporus*

squamosus (3/2)

Fangzeit: Mai, Juli, August

Den Funden nach bevorzugt die Art oligo- bis mesosaprobe Fruchtkörper (7 Exemplare), findet sich aber auch an holosaproben Pilzen (1 Exemplar), wobei Höhen von 0.6 m nicht überschritten wurden. Den bisherigen Angaben zufolge geht die Art nur an weichfleischige Pilze (vgl. BENICK, 1952:48-49; EISFELDER, 1963:87).

Präparate: Nur in einem der insgesamt 3 mikroskopischen Präparate der Nahrung in den Verdauungsorganen waren genügend viele Hyphenteile vorhanden, um den Käfer - zumindest fakultativen - Pilzfresser nennen zu können. In den übrigen Präparaten waren nur einzelne Hyphenstücke und Sporen zu sehen.

BENICK (1952:49) meint, die Art neige zur Mycetophilie, was durch die mikroskopischen Untersuchungen bestätigt wird.

Omalium excavatum Steph.

2 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* (2/1)

Fangzeit: Juli

Die Exemplare wurden an oligo- bis mesosaprobem weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Präparate: Im mikroskopischen Präparat des Magen-Darminhaltes wurden nur wenige Hyphenteile, keine Sporen gefunden, so daß die Art danach nicht zu den mycetophagen zu rechnen ist. BENICK (1952:54) nennt die *Omalium*-Arten saprophag.

Omalium rivulare (Payk.)

25 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (20/1); *Polyporus squamosus* (5/2)

Fangzeit: Mai, Oktober

Die Exemplare wurden an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Die Art bevorzugt weichfleischige Pilze (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:151-152; BENICK, 1952: 53-54).

BENICK (1952:54) bezeichnet die Art als mycetophil und als Fäulnisanzeiger.

Oxypoda alternans (Grav.)

63 Exemplare an 3 Pilzarten: *Daedalea quercina* (33/4); *Fistulina hepatica* (10/1); *Polyporus squamosus* (20/4)

Fangzeit: Mai, Juni, Oktober

Mit Ausnahme der 10 Exemplare an *Fistulina hepatica* wurden die Käfer nur an erwachsen frischen Fruchtkörpern, die genannten an *Fistulina*

dagegen an einem mesosaproben Fruchtkörper gefangen, alle nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Die Art hat offenbar eine Vorliebe für weichfleischige Pilze (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948: 216-217; BENICK, 1952:108-109), kommt in großen Mengen aber auch an *Daedalea quercina* mit holzig harten Fruchtkörpern vor.

Nach HORION (XI,3:328) ist die Art mycetophil.

Oxytelus tetracarinatus (Block)

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juli

Das Exemplar wurde an einem mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörper gefangen. Auch in der Literatur wird die Art fast ausschließlich von weichfleischigen Pilzarten erwähnt (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:153; BENICK, 1952:57), und BENICK weist darauf hin, daß der Käfer mehr oder weniger an den Boden und dort vorhandene faulende Stoffe gebunden ist. Auch im vorliegenden Fall lag der Pilzfruchtkörper auf der Erde.

Präparate: Zur Nahrung des Käfers gehören offensichtlich auch Hyphen und Sporen der faulenden Pilze, denn im mikroskopischen Präparat des Magen-Darminhaltes eines Käferexemplares fand ich eine grosse Anzahl Hyphenteile und Sporen.

Philonthus addendus Steph.

2 Exemplare an *Fistulina hepatica* in einem Fang

Fangzeit: Oktober

Die Exemplare wurden an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefunden. Der Käfer lebt nach BENICK (1952:60) räuberisch, wobei er Pilze für seine Raubzüge bevorzugt.

Präparate: Im mikroskopischen Präparat des Magen-Darminhaltes wurden keine Pilzrückstände gefunden.

Philonthus carbonarius (Gyll.)

1 Exemplar an *Fistulina hepatica*

Fangzeit: Oktober

Das Exemplar wurde an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen.

Präparate: Im mikroskopischen Präparat des Magen-Darminhaltes wurden im Mittel- und Enddarm große Sporenmengen, aber nur wenige Hyphenteile gefunden. Es bleibt aber hier zu fragen, ob der Käfer diese Pilzteile direkt durch Fressen am Pilz oder indirekt über ei-

ne erbeutete Larve aufgenommen hat.

Philonthus chalceus Steph.

20 Exemplare an 3 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (1); *Laetiporus sulphureus* (2/2); *Polyporus squamosus* (17/4)

Fangzeit: Mai bis September

Alle gefundenen Exemplare wurden an weichfleischigen Fruchtkörpern meso- bis holosaproben Zustands gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Auch BENICK (1952:60-61) erwähnt nur weichfleischige Pilzarten, an denen die Art gefunden wurde.

Präparate: Bei der mikroskopischen Untersuchung des Magen-Darminhaltes eines Tieres wurden nur wenige Hyphenteile, keine Sporen gefunden.

Philonthus fimetarius (Grav.)

85 Exemplare an 3 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (16/1); *Laetiporus sulphureus* (4/2); *Polyporus squamosus* (65/4)

Fangzeit: Mai bis Oktober

Ebenso wie die anderen *Philonthus*-Exemplare wurden auch diese an weichfleischigen Pilzfruchtkörpern meso- bis holosaproben Zustandes gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Präparate: Bei der mikroskopischen Untersuchung des Magen-Darminhaltes wurden keine Sporen, nur 1 Hyphenteil und der Teil eines Insektes im Oesophagus gefunden, was auf zoophage Ernährung der Art schließen läßt.

Phloeoporus punctipennis Thoms.

1 Exemplar an *Piptoporus betulinus*

Fangzeit: Juni

Der Käfer wurde an einem holosaproben weichfleischigen Fruchtkörper in 20 cm Höhe gefangen.

Phyllodrepa ioptera (Steph.)

3 Exemplare an 3 Pilzarten: *Pachykytospora tuberculosa* (1); *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai, September, Oktober (nach PALM: März bis Oktober, Dezember)

Alle 3 Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern in Höhen bis zu 2.80 m gefangen. Eine Bevorzugung besonderer Konsistenz der Pilzfruchtkörper ist nicht festzustellen, auch nicht, wenn man die Literaturangaben berücksichtigt (vgl. BENICK, 1952:52).

Präparate: Obwohl BENICK (1952:53) schreibt: "*Phyllodrepa*-Arten sind Rinden- und Mulm-Bewohner. Ihre Ernährung scheint noch nicht ein-

wandfrei festzuliegen. Man kann sie als leicht mycetophil bezeichnen", fand ich bei mikroskopischer Überprüfung der Verdauungsorgane eines Exemplares den Darm prall mit Sporen gefüllt, so daß wieder gefragt werden muß, ob der Käfer die Sporen indirekt über eine erbeutete Larve oder direkt durch Fressen am Pilz aufgenommen hat.

Proteinus macropterus Gyll.

9 Exemplare an 3 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (2/1); *Laetiporus sulphureus* (6/2); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai, Juli, Oktober

Die Exemplare wurden an weichfleischigen Fruchtkörper meso- bis holosaproben Zustandes gefunden.

Präparate: Von 3 Mikropräparaten der Nahrung in den Verdauungsorganen enthielt nur 1 größere Mengen Hyphenteile, so daß der Käfer vielleicht als fakultativer Pilzfresser (Hyphen) angesehen werden muß.

Nach BENICK (1952:51) ist die Art als mindestens mycetophil zu bezeichnen.

Quedius cinctus (Payk.)

1 Exemplar an *Fistulina hepatica*

Fangzeit: Oktober

Das Tier wurde an einem mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörper gefangen.

Nach PALM (1959:46) sind *Quedius*-Arten Raubinsekten für *Scolytiden, Cerambyciden* u.a. BENICK (1952:64) zitiert Fänge an nur 2 Blätterpilzen (*Lactarius turpis* und *Mycena galericulata*).

Quedius cruentus (Oliv.)

3 Exemplare an *Polyporus squamosus* in 3 Fängen

Fangzeit: Juni, Juli (nach PALM: Februar, April bis November)

Die Exemplare wurden an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern gefangen, als diese in trockenem und hartem Zustand waren, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Präparate: Das mikroskopische Präparat des Magen-Darminhaltes eines Käfers enthielt weder Hyphenteile noch Sporen.

Quedius scintillans (Grav.)

2 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in 2 Fängen

Fangzeit: Juli

Beide Exemplare wurden an mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörpern gefangen.

BENICK (1952:65) erwähnt keine eigenen Funde an Pilzen, zitiert aber eine Fundmeldung aus Dänemark, wonach 2 Exemplare *"aus Schwämmen gesiebt"* wurden.

Siagonium quadricorne Kirby

1 Exemplar an *Polyporus squamosus*

Fangzeit: August

Die Art kommt nach BENICK (1952:48) *"in Schwämmen"* vor; BENICK nennt keine eigenen Funde.

Die Gattung *Tachinus*:

Die hier behandelten Arten der Gattung *Tachinus* (*humeralis, laticollis, marginellus* und *rufipes*) sind - sofern sie an Pilzen gefunden werden - bisher ausschließlich auf solche Pilzarten spezialisiert, welche weichfleischige, kurzlebige und daher leicht vergängliche Fruchtkörper bilden. Die *Tachinus*-Käfer wurden nicht an erwachsen frischen Pilzen gefunden, sondern bisher - soweit bekannt - ausnahmslos an faulenden oder faulen, also oligo- bis holosaproben Pilzfruchtkörpern, wobei *T. marginellus* nach den derzeit vorliegenden Funden an Pilzen auf *Laetiporus sulphureus* spezialisiert ist.

Soweit Mikropräparate vom Magen-Darminhalt hergestellt wurden, wiesen sie nach, daß die Pilze zur Nahrung dieser Arten, nämlich *humeralis, marginellus* und *rufipes*, vermutlich aber auch *laticollis*, gehören. Wahrscheinlich ist auch, daß bei allen genannten Arten (obwohl nur bei *marginellus* und *rufipes* nachgewiesen) gleichermaßen Hyphenteile und Sporen gefressen werden.

Tachinus humeralis (Grav.)

46 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (44/1); *Polyporus squamosus* (2/2)

Fangzeit: Mai bis Juni, Oktober

Alle Exemplare wurden an meso- bis holosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde, wie überhaupt die Art auf faule Substrate spezialisiert ist (vgl. BENICK, 1952:73; HORION XI,3: 75-76). Die besuchten Pilzarten sind dementsprechend solche mit weichfleischigen, schnell vergänglichen Fruchtkörpern.

Präparate: Das Mikropräparat des Verdauungstraktinhaltes eines Käferexemplares enthielt Massen von Sporen in Kropf und Mitteldarm, jedoch keine Hyphenteile. Die Art ernährt sich demzufolge - wenigstens fakultativ - von Pilzsporen.

Tachinus laticollis (Grav.)

20 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (7/1); *Polyporus*

squamosus (13/2)

Fangzeit: August, Oktober

Die Exemplare wurden wie bei der vorigen Art an meso- bis holosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Die Art wurde bisher nur an weichfleischigen Pilzen mit leicht vergänglichen Fruchtkörpern gefunden (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:162; BENICK, 1952:73).

Tachinus marginellus (F.)

19 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in 4 Fängen

Fangzeit: Juni, Juli

Die Exemplare wurden an mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörpern gefangen, und zwar ausschließlich an *Laetiporus sulphureus*, ebenso die von BENICK (1952:73) genannten Funde.

Präparate: Es wurden 3 Präparate vom Magen-Darminhalt hergestellt. Im ersten fand ich weder Hyphenteile noch Sporen, im zweiten Massen von - vermutlich Schimmelpilz- - Sporen, im dritten aber Massen von Hyphenteilen und Sporen des Wirtspilzes *Laetiporus sulphureus*.

Tachinus rufipes (Deg.)

7 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in 2 Fängen

Fangzeit: Juni, Juli

Die Exemplare wurden an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern der weichfleischigen Pilzart gefangen. Nach HORION (XI,3:83) ist die Art *"Ubiquist unter faulenden Stoffen: an faulen Pilzen...; an Tier- und Menschenkot..."*

Präparate: Beide Mikropräparate des Magen-Darminhaltes enthielten Mengen von Hyphenteilen und Sporen der Wirtspilze.Demnach ernährt sich die Art - zumindest fakultativ - von Pilzsporen und -hyphen.

THROSCIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Throscus brevicollis Bonv.

1 Exemplar an *Polyporus squamosus*

Fangzeit: Juni

Das Exemplar wurde an einem erwachsen frischen, weichfleischigen Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Die Art ist selten (HORION, III:324-325).

NITIDULIDAE: Es wurden 4 Arten aus 3 Gattungen gefunden.

Epuraea limbata (F.)

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juni (nach PALM: April bis Dezember)

Das Exemplar wurde an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.Die Art scheint weichfleischige Pilze zu bevorzugen (vgl. BENICK, 1952:120).

Nach BENICK (1952:121) ist die Art als zumindest mycetophil zu bezeichnen. Der Vielzahl seiner Funde von *Epuraea silacea* an Pilzen wegen nimmt er für diese Art an, daß sich die Käfer im Pilz vermehren und die Larven von *Gyrophaenen* und deren Jungstadien im Pilz leben. Ähnlich sei es vielleicht mit *E.limbata*. Deshalb seien die beiden Arten und vielleicht auch *delata* und *unicolor* als wenigstens mycetophil zu bezeichnen. PALM (1959:46) bezeichnet die *Epuraea*-Arten als Raubinsekten für *Scolytiden*.

Epuraea unicolor (Oliv.)

4 Exemplare an 2 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (3/1); *Laetiporus sulphureus* (1)
Fangzeit: Juni, Oktober (nach PALM: April bis September)
Die Exemplare wurden an mesosaproben, weichfleischigen Pilzfruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Die Art besucht auch nach den Literaturangaben vorzugsweise weichfleischige Pilze (BENICK, 1952:121) und ist als wenigstens mycetophil anzusehen.

Glischrochilus quadrisignatus Say.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus*
Das Exemplar wurde im Mai in 1.80 m Höhe gefangen.

Pocadius ferrugineus (F.)

6 Exemplare an 3 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (1); *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* (3/2); *Polyporus squamosus* (2/2)
Fangzeit: Mai bis August (nach PALM: Mai bis August)
Die Exemplare wurden an erwachsen frischen wie auch an mesosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 1.00 m über der Erde. Berücksichtigt man die Literaturangaben (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:221-222; BENICK, 1952:122), dann wird der Käfer häufiger an weichfleischigen Pilzen gefunden als an holzigen. Brutpilze sind nach BENICK (1952:123) die *Lycoperdoidae*.
Präparate: Von 2 Käfern wurden Präparate des Magen-Darminhaltes hergestellt. Nur in einem der beiden waren Massen von Sporenhüllen des Wirtspilzes *Polyporus squamosus* enthalten, hingegen keine Hyphenstükke. Die Art wäre demnach zu den Pilzfressern zu rechnen. Nach BENICK (1952:123) ist sie mycetobiont.

RHIZOPHAGIDAE: Es wurden 3 Arten aus 1 Gattung gefunden.

Rhizophagus bipustulatus F.

1 Exemplar an *Trametes suaveolens*

Fangzeit: November (nach PALM: März bis November)

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem Fruchtkörper in etwa 0.5 m Höhe gefangen.

Präparate: Bei der Präparation gelang nur ein Kropfpräparat, in welchem weder Hyphenteile noch Sporen zu finden waren.

Die Art ernährt sich nach PALM (1959:192) nicht von Pilzen, sondern wie die anderen *Rhizophagus*-Arten von *Scolytiden* (PALM, 1959:46).

Rhizophagus dispar (Payk.)

4 Exemplare an 4 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (1); *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Juni, Oktober (nach PALM: März bis November)

Soweit die Pilzzustände notiert wurden, waren sie meso- bis holosaprob. Die Pilze waren weichfleischig.

Rhizophagus picipes Oliv.

1 Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

Fangzeit: Mai (nach PALM: Mai bis August)

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem Fruchtkörper in einer Höhe von 1.60 m über der Erde gefangen. Die Art ernährt sich nach PALM (1959:192) nicht von Pilzen.

EROTYLIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Dacne bipustulata (Thunb.)

57 Exemplare an 6 Pilzarten, davon 5 Porlingsarten: *Ganoderma applanatum* (1); *Laetiporus sulphureus* (19/5), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (4/2); *Phellinus igniarius* an *Populus alba* (7/5) und an *Salix fragilis* (16/11); *Polyporus squamosus* (10/6); *Sarcodontia setosa* (Pers.) Donk - eine *Corticiacee* s.l. (3/1); *Trametes hoehnelii* (1)

Fangzeit: Mai bis September (nach PALM: April bis Oktober)

Die meisten Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern (26), ein großer Teil jedoch auch an mesosaproben (20) gefangen. Die Art scheut im Gegensatz zu anderen Käferarten Höhen über 1.00 m nicht. In dieser Untersuchung wurden 6 Individuen in 2.20 m Höhe gefangen. Bezüglich der Konsistenz der Pilze scheint die Art nicht spezialisiert zu sein, sie geht an holzig harte Fruchtkörper und an weichfleischige.

Präparate: Von 4 Präparaten des Magen-Darminhaltes waren 3 eindeutig positiv: In zwei Präparaten waren jeweils Massen von Hyphenteilen, im dritten Massen von Sporen, im vierten aber nur wenige Sporen zu finden. Der Käfer ist folglich Sporen- und Hyphenfresser.

Dacne bipustulata ist mycetobiont (BENICK, 1952:125).

CRYPTOPHAGIDAE: Es wurden 9 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Atomaria fuscicollis Mannh.

3 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* in 2 Fängen
Fangzeit: Juni, Juli
Die Exemplare wurden an mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörpern, nicht höher als 0.5 m über der Erde, gefangen.
Nach BENICK (1952:134) scheint sich die Art von Pilzen, nach REITTER (III:66) von Pilzsporen zu ernähren.

Atomaria lewisi Rtt.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*
Fangzeit: Juli
Das Exemplar wurde an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Atomaria rhenana Kr.

1 Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Populus alba*
Das Exemplar wurde an dem holzig harten, mehrjährigen Porling in 32 cm Höhe gefangen. Der Pilz war erwachsen frisch und hatte mit der Sporulation wieder begonnen, als der Käfer im Januar gefunden wurde.

Die Gattung *Cryptophagus:*
Die Autoren SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:223), PALM (1959:264) und HORION (VII,1:250) stimmen in der Ansicht überein, daß *Cryptophagus scanicus "wie meist auch alle anderen Arten der Gattung"* (SCHEERPELTZ-HÖFLER) sich von Schimmelpilzen an verschiedenen tierischen und pflanzlichen Abfallstoffen ernähre.

Während meiner Untersuchungen fand ich die Arten der Gattung - insgesamt gesehen - seltener an faulenden Pilzen oligo- bis mesosaproben Zustandes als gerade während der Sporulationszeit, also an erwachsen frischen Fruchtkörpern. Auch die Befunde der mikroskopischen Untersuchungen des Magen-Darminhaltes sprechen insoweit gegen die zitierte Ansicht, als nirgendwo Sporen von Schimmelpilzen oder Hyphenmaterial gefunden wurde, selbst wenn die Käfer von mesosaproben Pilzfruchtkörpern gesammelt worden sind. Und letztlich wurden bei *C. dentatus* Massen von Sporen der Wirtspilze *Ganoderma applanatum* und *Phellinus igniarius* gefunden, was auch dagegen spricht, daß

es sich hier um Schimmelpilzfresser handelt.

Cryptophagus badius Sturm

1 Exemplar an *Phellinus igniarius*

Fangzeit: Oktober

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem, holzig hartem Fruchtkörper gefangen.

Cryptophagus dentatus Hbst.

32 Exemplare an 7 Pilzarten: *Daedalea quercina* (2/1); *Fistulina hepatica* (2/1); *Ganoderma applanatum* (3/3); *Laetiporus sulphureus* (15/5), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (5/1); *Phellinus igniarius* (8/6), davon an *Salix fragilis* (7/5); *Ph. robustus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai bis September (nach PALM: April bis September, Dezember)

Die Exemplare wurden in etwa gleicher Verteilung an erwachsen frischen wie auch an meso- bis holosaproben Fruchtkörpern weichfleischiger und holzig harter Arten gefunden, meist in Höhen bis 1.00 m, jedoch auch noch in 1.80 m Höhe.

Präparate: Die Art ernährt sich offenbar mit Vorliebe von Sporen, denn Tausende von Sporen wurden in 2 der 3 Präparate des Magen-Darminhaltes gefunden, hingegen keine Hyphenteile. Im 1. Präparat konnte ich im Mitteldarm nur einzelne Bakterien (?), im Enddarm dagegen viele beobachten. Sie betätigten sich in und an den Sporen (vgl.S.101).

Cryptophagus dentatus ist diesen Untersuchungen zufolge wahrscheinlich mycetophil (vgl. Abb.54).

Cryptophagus labilis Er.

2 Exemplare an *Polyporus squamosus* in 1 Fang

Fangzeit: Mai (nach PALM: April bis August)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen, weichfleischigen Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Der Käfer ernährt sich nach Angaben von PALM (1959:194) von Pilzen.

Cryptophagus pallidus Sturm

4 Exemplare an 3 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (2/1); *Phellinus robustus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai bis Juli (nach PALM: März bis Juni, Oktober)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen, weichfleischigen und holzig harten Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Nach PALM (1959:196) ernährt sich die Art von Pilzen.

Cryptophagus pilosus Gyll.

2 Exemplare an 2 Pilzarten: *Phaeolus schweinitzii* (1); *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* (1)

Fangzeit: August, Oktober (nach PALM: März bis Dezember)

Die beiden Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 1.00 m über der Erde. Die Art ernährt sich von Pilzen (PALM, 1959:196).

Cryptophagus scanicus (L.)

4 Exemplare an 2 Pilzarten: *Buglossoporus pulvinus* (2/1); *Phellinus robustus* (2/2)

Fangzeit: September (nach PALM: März bis November)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen und oligo- bis (?)mesosaproben, weichfleischigen und holzig harten Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde.

Präparate: In 2 Präparaten des Magen-Darminhaltes fand ich zwar einige Sporen, doch nicht so viele, daß man auf eine Ernährung des Käfers von Sporen schließen könnte. Doch gibt PALM (1959:196) auch für diese Art an, daß sie sich von Pilzen ernährt.

LATHRIDIIDAE: Es wurden 5 Arten aus 4 Gattungen gefunden.
Nach BENICK (1952:135) ist die ganze Familie mit Vorbehalt als mycetobiont zu bezeichnen.

Cartodere elongata Curt.

1 Exemplar an *Fistulina hepatica*

Fangzeit: August (nach PALM: April bis September, Dezember)

Das Exemplar wurde an holosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen. Die Art ist BENICK (1952:139) zufolge mycetobiont.

Corticarina gibbosa Hbst.

1 Exemplar an *Ganoderma adspersum*

Fangzeit: Juli

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem, holzig hartem Fruchtkörper in 10 cm Höhe gefangen.

Präparate: Im Präparat des Magen-Darminhaltes fand ich nur sehr wenige Sporen.

Enicmus hirtus (Gyllh.)

1 Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

Fangzeit: Juni (nach PALM: April bis November)

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem, holzig hartem Fruchtkörper in 1.00 m Höhe gefangen.

Enicmus rugosus Hbst.

38 Exemplare an 6 Pilzarten, davon 5 Porlingsarten: *Ceratiomyxa fruticulosa* (Müll.) Macbr. - ein Schleimpilz bzw. *Myxomycet* - (1); *Daedalea quercina* (1); *Ganoderma adspersum* (1); *Inonotus radiatus* (5/1); *Phellinus igniarius* (28/16), davon an *Populus alba* (5/2) und an *Salix fragilis* (20/12); *Ph. robustus* (2/1)

Fangzeit: Mai bis Juli (nach PALM: April bis November)

Mit Ausnahme von 5 Exemplaren, welche an einem mesosaproben *Inonotus-radiatus*-Fruchtkörper gefunden wurden, hielten sich alle übrigen 33 Individuen an erwachsen frischen Pilzen auf, so daß eine Bevorzugung dieses Pilzzustandes angenommen werden kann. Ebenso scheinen harte Fruchtkörper unter den Porlingen bevorzugt zu werden. Exemplare wurden auch in Höhen von 1.60 m und 2.20 m über der Erde gefunden.

Präparate: Es wurden von 4 Exemplaren die Nahrungsrückstände auf Hyphenteile und Sporen untersucht. In allen Präparaten waren sehr viele Sporen, in einem Präparat auch Hyphenteile zu finden. Weil unter den gefundenen Sporen viele Fremdsporen waren, in einem Präparat sogar in überwiegender Anzahl, darf man vermuten, daß der Käfer nicht spezialisiert ist auf wenige Pilzarten.

Lathridius nodifer Westw.

44 Exemplare an 4 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (1); *Inonotus radiatus* (1); *Laetiporus sulphureus* (37/4), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Polyporus squamosus* (5/4)

Fangzeit: Mai bis August (nach PALM: März bis November)

L. nodifer bevorzugt offenbar das erste Stadium des Gewebszerfalls direkt nach Beendigung der Sporulation des Fruchtkörpers, also den oligosaproben Zustand. Gerade in diesem Pilzstadium fand ich 32 Exemplare des Käfers an dem weichfleischigen Fruchtkörper von *Laetiporus sulphureus*, in einem früheren (erwachsen frischen) oder späteren (mesosaproben) Entwicklungszustand hingegen nur jeweils 1 bis 3 Exemplare, wobei der Käfer noch in Höhen von 1.80 m zu finden war. Weichfleischige Pilze werden von der Art bevorzugt, gelegentlich findet man sie auch an holzig harten.

Präparate: Von 5 Exemplaren wurden die Nahrungsrückstände untersucht. Nur in einem der Präparate waren weder Hyphenteile noch Sporen zu finden, in 2 anderen dagegen Massen von Sporen, so daß die Art hiernach zu den Pilzsporenfressern gezählt werden muß. In den beiden übrigen Präparaten waren ebenfalls Mengen von Sporen vorhanden; nur in einem Präparat fand ich unbedeutend wenige Hyphenteile. Außerdem zeigte sich, daß der Käfer sowohl von den Wirtspilzen Spo-

ren nahm (in 3 Fällen) wie auch offenbar von Schimmelpilzen (1Fall).

Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:232ff) ist *Lathridius nodifer* Myzel- und Sporenfresser an Schimmelpilzen, ebenso nach BENICK (1952:136). Den mikroskopischen Untersuchungen zufolge ist anzunehmen, daß sich die Art vorzugsweise von Sporen (Höherer Pilze und Schimmelpilze) ernährt. Vermutlich frißt sie auch Hyphen, falls nicht genügend Sporen vorhanden sind.

BENICK (1952:136) nennt die Art mycetobiont.

MYCETOPHAGIDAE: Es wurden 5 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Mycetophagus piceus F.

7 Exemplare an 2 Pilzarten: *Buglossoporus pulvinus* (3/1); *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (4/2)
Fangzeit: Mai, Juni, September (nach PALM: März bis September, Dezember)
Soweit registriert, wurden die Exemplare (3) an oligo- bis mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörpern in Höhen bis zu 1.80 m gefangen. Bisher liegen nur Funddaten von weichfleischigen Pilzarten vor (vgl. BENICK, 1952:142-143; PALM, 1959:268). Nach PALM scheint die Art an rotfaules (bzw. braunfaules) *Quercus*-Holz gebunden zu sein, was mit meinen Funddaten übereinstimmt. Ebenso wird PALMs Angabe (1959:156-157) bestätigt, daß die Holzstämme, an denen die Art gefunden wird, wenigstens einen Durchmesser von 20 cm haben müssen.
Präparate: Aus 2 Tieren wurden die Verdauungsorgane herauspräpariert und deren Inhalt untersucht. Im ersten Präparat waren nur wenige Chlamydosporen, im zweiten dagegen Massen von Hyphenteilen in Mittel- und Enddarm. Folglich muß man die Art zu den Pilzfressern rechnen.

M. piceus ist mycetobiont (vgl. BENICK, 1952:141).

Mycetophagus quadriguttatus Müll.

6 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* in einem Fang
Fangzeit: Juni (nach PALM: Juni, August)
Die Exemplare wurden an weichfleischigem Fruchtkörper in höchstens oligosaprobem (möglicherweise auch erwachsen frischem) Zustand in 1.80 m Höhe gefangen.
Präparate: Im Präparat des Inhalts der Verdauungsorgane waren Massen von Chlamydosporen des Wirtspilzes vorhanden. Demnach ist die Art offenbar mycetophag.

Mycetophagus quadriguttatus ist wie die vorige mycetobiont (vgl. BENICK, 1952:141).

Mycetophagus quadripustulatus (L.)

67 Exemplare an 8 Pilzarten, davon 7 Porlingsarten: *Buglossoporus pulvinus* (14/1); *Daedaleopsis confragosa* (1); *Fistulina hepatica* (2/2); *Ganoderma applanatum* (2/2); *Laetiporus sulphureus* (14/6), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (2/1); *Panus tigrinus* (Bull. ex Fr.) Sing. - ein Blätterpilz - (1); *Phellinus igniarius* (9/6), davon an *Platanus hybrida* (1); und an *Salix fragilis* (8/5); *Polyporus squamosus* (24/8)

Fangzeit: Mai bis September (nach PALM: Mai bis September)

Individuen der Art wurden an Fruchtkörpern aller Zustandsphasen von jung frisch, noch nicht sporulierend, bis hin zu holosaprob gefunden, doch liegt der überwiegende Anteil der Funde zwischen erwachsen frisch (28 Exemplare) und oligo- bis mesosaprob (27 Exemplare), während die Extreme mit nur je einem Exemplar vertreten sind. Zwei Funde wurden in 1.80 m Höhe gemacht, die übrigen unterhalb 1.00 m. PALM (1959:268) weist darauf hin, daß die Art vor allem in Löcherpilzen weicher Konsistenz gefunden wird. Die eigenen Funde bestätigen das.

Präparate: Die Verdauungsorgane von 9 Tieren wurden herauspräpariert und mikroskopisch nach Pilzrückständen untersucht. Die Ergebnisse sind sehr unterschiedlich: In 3 Präparaten waren sehr wenige Sporen, keine Hyphenteile; in 2 anderen eine gewisse Anzahl Sporen, keine Hyphenteile; in 2 weiteren Hyphenteile und Sporen in Massen; nur Sporenmassen des Wirtspilzes und einer benachbarten *Ustulina deusta* (Fr.) Petrak, einem *Ascomyceten*, und keine Hyphenteile im 8. Präparat; im letzten schließlich ausnahmslos Hyphenteile. Die Art ist demnach mycetophag.

Wie die anderen beiden Arten ist auch diese mycetobiont (vgl. BENICK, 1952:141).

Mycetophagus salicis Bris.

26 Exemplare an 5 Pilzarten, davon 4 Porlingsarten: *Ganoderma applanatum* (2/2); *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Panus tigrinus* (Bull. ex Fr.) Sing. - eine Blätterpilzart - (6/2); *Phellinus igniarius* (13/12), davon an *Populus alba* (2/2) und an *Salix fragilis* (11/10); *Polyporus squamosus* (4/4)

Fangzeit: Mai bis September

Soweit es protokolliert wurde, fand ich alle (17) Exemplare an erwachsen frischen Fruchtkörpern bis in 2.20 m Höhe über der Erde. Die

Art scheint holzig harte Pilzarten zu bevorzugen.

Präparate: Nach den mikroskopischen Untersuchungen des Magen-Darminhaltes dreier Käfer ist der Käfer mycetophag, denn alle 3 Präparate waren positiv: Überall wurden Massen von Sporen der Wirtspilze gefunden, nur in einem auch viele Hyphenteile. Sporen werden offenbar bevorzugt.

Über die Artberechtigung von *M.salicis* vgl. PALM (1959:268), HORION (VIII,2:60) und KORGE (1973:58-59).

Triphyllus bicolor (F.)

56 Exemplare an 10 Pilzarten, davon 9 Porlingsarten: *Buglossoporus pulvinus* (5/3); *Daedalea quercina* (1); *Fistulina hepatica* (27/4); *Ganoderma applanatum* (12/5); *Hypholoma fasciculare* (Huds. ex Fr.) Kumm. - ein Blätterpilz - (1); *Laetiporus sulphureus* (2/2); *Phellinus igniarius* an *Platanus hybrida* (1); *Ph. robustus* (4/4); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (2/1)

Fangzeit: Juni bis Oktober (nach PALM: Mai bis September)

Die Exemplare wurden bis auf wenige Ausnahmen (4) an erwachsen frischen Fruchtkörpern, speziell während der stärksten Sporulation, gefangen, nicht höher als 0.65 m über der Erde. Offenbar bevorzugt der Käfer die Pilzart *Fistulina hepatica* mit ihren fleischigen Fruchtkörpern, wo nach GANGLBAUER (fide BENICK, 1952:141) die Larve lebt. Auch DONISTHORP (fide BENICK, 1952:141) und PALM (1959:267-268) nennen *T. bicolor* einen Begleiter von *Fistulina hepatica*. An diesem Pilz und an *Laetiporus sulphureus* fand ich *T. bicolor* noch, als die Pilze schon in oligo- bis mesosaprobem Zustand waren. Generell werden weichfleischige Arten solchen mit harten Fruchtkörpern vorgezogen (vgl. BENICK, 1952:141; PALM, 1959:267-268), doch werden auch diese gelegentlich besucht.

Präparate: Insgesamt wurden 8 Mikropräparate vom Inhalt der Verdauungsorgane hergestellt. Hiervon waren 4 eindeutig positiv, während in den übrigen keine oder nur wenige Hyphenteile und Sporen gefunden wurden. In den positiven Präparaten fanden sich Hyphenteile und Sporen gleichermaßen, so daß beide Bestandteile zur Nahrung des Käfers gehören und er dem Familiennamen entsprechend mycetophag ist.

Darüberhinaus ist die Art mycetobiont (BENICK, 1952:141).

COLYDIIDAE: Es wurden 3 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Cerylon fagi Bris.

11 Exemplare an 2 Pilzarten und verpilzter *Betula-pendula*-Borke: *Ganoderma applanatum* (3/3); *Phellinus robustus* (3/3); verpilzte *Betula-pendula*-Borke (5/1)

Fangzeit: Juni, Juli, September (nach PALM: April bis September)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen Pilzen gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. In der Wahl der Pilze bezüglich der Konsistenz scheinen sie indifferent zu sein (vgl. auch BENICK, 1952: 145).

Präparate: Die Untersuchungen von 4 Präparaten des Magen-Darminhaltes waren nur in einem Fall positiv. Es wurden viele Sporen, wenige Hyphenteile gefunden, so daß zunächst zu vermuten wäre, daß sich die Art - zumindest fakultativ - von Sporen ernährt. In den übrigen Präparaten waren jeweils nur wenige Hyphenteile und Sporen vorhanden. Nach BENICK (1952:144) leben die *Colidiiden* wenigstens zum Teil von den Exekrementen anderer Insekten. Daher ist es möglich, daß mit solchen Exkrementen auch Hyphenteile und Sporen aufgenommen werden. PALM (1959:198) schreibt, daß sich die Art nicht von Pilzen ernährt.

Cerylon histeroides (F.)

3 Exemplare an 3 Pilzarten: *Ganoderma applanatum* (1); *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* (1); *Ph. robustus* (1)

Fangzeit: Juni, Juli (nach PALM: März bis Dezember)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. Die Art scheint Pilze harter Konsistenz zu bevorzugen (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:226; BENICK, 1952:145).

Präparate: Von einem Käfer wurde der Inhalt der Verdauungsorgane untersucht. Es wurden nur wenige Hyphenteile, keine Sporen gefunden; hingegen waren die Mundwerkzeuge mit Sporenmassen verkrustet!

Nach SCHEERPELTZ-HÖFLER (1948:226) ist die Art wohl Larvenjäger; auch PALM (1959:198) schreibt, daß sie sich nicht von Pilzen ernähre, während bei HORION (VIII,2:107) zu lesen ist, daß "*sicherlich das faulende, schimmelnde Holz die Nahrung*" biete.

Synchita mediolanensis Villa

1 Exemplar an *Phellinus robustus* an *Caragana arborescens*

Fangzeit: Juli

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem Pilz zur Zeit der Protosporen (vgl. S.56-57) in 30 cm Höhe gefangen.

Nach PALM (1959:269) leben die beiden anderen *Synchita*-Arten von

"pilziger Rinde und pilzigem Holz" oder *"auch von Baumpilzen"* bzw. *"direkt vom Pilzmehl"*. Das Vorkommen von *Synchita mediolanensis* am Pilz ist deshalb vermutlich nicht zufällig.

ENDOMYCHIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Mycetaea hirta (Marsh.)

1 Exemplar an *Polyporus squamosus*

Fangzeit: Juni (nach PALM: April bis Oktober)

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem, weichfleischigem Pilz gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Präparate: Bei der mikroskopischen Untersuchung des Magen-Darminhaltes wurden weder Hyphen noch Sporen gefunden.

BENICK (1952:146) schreibt: *"Myc. hirta ist mycetobionter Schimmelbewohner und nimmt auch Mycelien höherer Pilze an. - Sie kann möglicherweise bei der Verbreitung des Hausschwammes, Mer. lacr., eine Rolle spielen."*

ASPIDIPHORIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Aspidiphorus orbiculatus (Gyll.)

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juli

Das Exemplar wurde an mesosaprobem, weichfleischigem Fruchtkörper von *Laetiporus sulphureus* in einer Höhe von 0.4 m über der Erde gefangen.

Die Art ist mycetobiont (HORION, VIII).

CISIDAE: Es wurden 9 Arten aus 4 Gattungen gefunden.

Die *Cisiden*, hier mit den Gattungen *Cis, Ennearthron, Octotemnus* und *Sulcacis* leben nach BENICK (1952:149) *"in allen Entwicklungsstadien in Hartpilzen."* Für die von mir untersuchten Arten trifft diese Feststellung nicht ganz zu, weil eine zu große Anzahl von Individuen auch in weichfleischigen Fruchtkörpern gefunden wurde. Generell läßt sich jedoch feststellen, daß fast ausnahmslos Pilzarten aufgesucht werden, deren Fruchtkörper zwar nicht durchweg mehrjährig sind, andererseits aber in der Regel den Winter überdauern (so *Coriolus hirsutus, Daedaleopsis confragosa, Inonotus radiatus, Piptoporus betulinus, Polyporus squamosus,* wenn er austrocknet, *Trametes suaveolens* u.a.). Interessant ist auch, daß die genannten Arten mit Ausnahme von *Polyporus squamosus* während der Wintermonate sporulieren. Von den insgesamt 11 Präparaten des Magen-Darminhaltes waren 9 positiv. Die beiden Arten *Cis fagi* und *C. nitidus* sind Hyphen- und Sporenfresser, *Enne-*

arthron cornutum den 5 Präparaten zufolge und *Sulcacis affinis* einem Präparat zufolge Pilzhyphenfresser, während 1 Präparat von *Cis nitidus* und das einzige von *Cis boleti* negativ waren. Es ist jedoch anzunehmen, daß alle *Cisiden* sich von Hyphen und Sporen gleichermaßen ernähren. Entsprechend ihrer Bindung an die Pilze - sie sind mycetobiont - wird man die Arten an erwachsen frischen ebenso wie an faulenden, wohl aber nicht an holosaproben Pilzen finden können. Auch größere Substrathöhen (*Ennearthron cornutum* in dieser Untersuchung bis in 2.20 m Höhe) dürften kein Hindernis für die Arten sein. Wie die meisten anderen Käferarten findet man die *Cisiden* am häufigsten während der Zeit von Mai bis September als Imagines. In den Pilzen halten sie sich noch über diese Zeit hinaus auf, weil die Imagines hier überwintern, "*ebenso die Larven der meisten Arten*" (PALM, 1959:56).

Cis boleti (Scop.)

15 Exemplare an 2 Pilzarten: *Daedaleopsis confragosa* (5/1); *Trametes suaveolens* (10/1)

Fangzeit: Juli, August (nach PALM: März bis Oktober)

Die Exemplare wurden an oligosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. *C. boleti* kommt an Pilzen weicher und harter Konsistenz vor, deren Fruchtkörper den Winter überdauern oder mehrjährig sind.

Präparate: In einem Präparat vom Magen-Darminhalt konnte ich nur wenige Hyphenteile finden.

Die Art ist wie alle *Cisiden* mycetobiont (vgl. BENICK, 1952:149).

Cis castaneus Mell.

54 Exemplare an 4 Pilzarten: *Inonotus radiatus* (51/2); *Phellinus igniarius* (1); *Polyporus ciliatus* (1); *P. squamosus* (1)

Fangzeit: März, Juni, Juli (November: Zucht!)

Die Art kommt sowohl an weichfleischigen Pilzen wie auch an harten vor, ist aber nach BENICK (1952:149) an weichen Arten auf deren harte Fußpartien beschränkt. Diese Konsistenzdifferenzierung mag für *Polyporus squamosus* zutreffen, jedoch nicht für den bei BENICK genannten *Polyporus caudicinus* (= *Laetiporus sulphureus*). Eine deutliche Vorliebe für Pilzarten harter Konsistenz läßt sich aber feststellen.

Die Art ist mycetobiont.

Cis fagi Waltl.

42 Exemplare an 5 Pilzarten: *Daedaleopsis confragosa* (1); *Ganoderma*

applanatum (4/1); *Laetiporus sulphureus* (1); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (35/8)

Fangzeit: Mai bis August

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen und an toten, dann aber meist ausgetrockneten und hart gewordenen Fruchtkörpern, seltener an faulenden, mesosaproben, gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Von meinen Funden ausgehend (bei SCHEERPELTZ-HÖFLER, BENICK und EISFELDER keine Angaben; PALM trennt die Art von *C.castaneus* nicht), bevorzugt die Art Pilzfruchtkörper, welche den Winter überdauern können.

Die Art ist mycetobiont.

Cis hispidus Gyll.

1 Exemplar an *Trametes suaveolens*

Fangzeit: Juli (nach PALM: April bis Oktober)

Das Exemplar wurde an totem, zerfressenem, schwammig durchnäßtem Fruchtkörper von *Trametes suaveolens* in 0.5 m Höhe gefangen.

Es gibt für diese Art mehr Fundangaben von Pilzen mittlerer bis harter als weicher Konsistenz (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:229; BENICK, 1952:152-153), so daß *C.hispidus* sie zu bevorzugen scheint.

Die Art ist mycetobiont.

Cis nitidus (Hbst.)

218 Exemplare an 6 Pilzarten: *Daedaleopsis confragosa* (50/1); *Ganoderma adspersum* (2/2); *G.applanatum* (112/7); *Piptoporus betulinus* (50/1); *Polyporus squamosus* (1); *Trametes suaveolens* (3/1)

Fangzeit: Mai bis August (nach PALM: März bis September)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen und an oligosaproben Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 0.6 m über der Erde. Der Käfer bevorzugt holzig harte Fruchtkörper, geht aber auch an weiche (vgl. BENICK, 1952:153-154).

Präparate: *C.nitidus* ist - wie vermutlich alle *Cisiden* - Sporen- und Hyphenfresser. In 2 der 3 Präparate des Magen-Darminhaltes waren in Massen Hyphenstücke und Sporen vorhanden. Ein Präparat enthielt nur 7 Sporen und war somit negativ.

Ganoderma applanatum, *Piptoporus betulinus* und *Daedaleopsis confragosa* sind der Untersuchung nach Brutpilze für *C.nitidus*.

Enneartbron cornutum (Gyll.)

28 Exemplare an 5 Pilzarten: *Daedalea quercina* (4/2); *Inonotus radiatus* (5/1); *Phellinus igniarius* (16/11), davon an *Populus alba*

(1) und an *Salix fragilis* (13/9); *Ph.robustus* (2/2); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Mai bis September (nach PALM: Mai bis November)

Die meisten der Exemplare fand ich an erwachsen frischen Fruchtkörpern, wenige an mesosaproben und 1 Exemplar an jung frischem Fruchtkörper. Bis auf eine Ausnahme wurden alle eigenen Funde an harten Pilzfruchtkörpern gemacht, auch noch in Höhen von 2.20 m über der Erde.

Präparate: Es wurden 5 Präparate vom Inhalt der Verdauungsorgane hergestellt. In allen waren jeweils Massen von Hyphenteilen, in 4 auch einige Sporen. Demzufolge ist die Art vornehmlich Hyphenfresser an den Wirtspilzen (vgl. Abb. 55).

Die Art ist mycetobiont.

Octotemnus glabriculus (Gyll.)

4 Exemplare an 2 Pilzarten: *Coriolus hirsutus* (1); *Trametes suaveolens* (3/1)

Fangzeit: Juni, August (nach PALM: März bis Oktober)

Die Exemplare wurden an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern gefangen.

Die Art ernährt sich nach PALM (1959:200) von Pilzen.

Sulcacis affinis (Gyll.)

14 Exemplare an 4 Pilzarten: *Coriolus hirsutus* (9/3); *Inonotus radiatus* (1); *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* (3/2); *Trametes suaveolens* (1)

Fangzeit: Mai bis Juli, September

Bei Einbeziehung der Literaturangaben (SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:229, und BENICK, 1952:155-156) zeigt sich, daß die Käferart nicht an weichfleischigen und damit kurzlebigen Arten auftritt, sondern ausschließlich an Pilzfruchtkörpern mittelharter bis harter Konsistenz, welche den Winter überdauern. Ich fand Exemplare von *S.affinis* an erwachsen frischen und an oligosaproben Pilzfruchtkörpern bis in Höhen von 2.20m über der Erde.

Herr Prof. Dr. GMELIN vom Institut für Pharmakognosie der FU Berlin zeigte mir eine Schachtel, in welcher er einen Fruchtkörper von *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. ex Fr.) Karst. aufbewahrt hat. Vom Pilz waren lediglich papierfeine Huthautreste übrig geblieben. Darunter waren Hunderte von *S.-affinis*-Exemplaren verschiedener Imago-Reifestadien - unausgefärbt bis ausgefärbt - und ihre Verdauungsrückstän-

de zu sehen, welche die zinnoberrote Farbe des ehemaligen Pilzes hatten.

Präparate: In dem einen Präparat der Nahrung in den Verdauungsorganen fand ich den Mitteldarm prall gefüllt mit Hyphenteilen, hingegen keine Sporen, welche an dem Pilz wohl auch nicht mehr vorhanden waren. Vermutlich nimmt die Art genauso auch Sporen als Nahrung zu sich.

S.affinis ist mycetobiont; *Pyncnoporus cinnabarinus* ist Brutpilz für die Art.

Sulcacis fronticornis (Panz.)

53 Exemplare an 4 Pilzarten: *Daedaleopsis confragosa* (50/1); *Ganoderma applanatum* (1); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (1)

Fangzeit: Juni, August

Ich fand die Exemplare an erwachsen frischen und an mesosaproben Pilzfruchtkörpern, nicht höher als 0.6 m über der Erde.

Ennearthron spec.

Am 28.6.1972 fand ich an *Daedalea quercina* ein einzelnes Weibchen, seither leider kein zweites Exemplar. KORGE (1973:59) diskutiert den Fund und seine mögliche systematische Einordnung sehr ausführlich und kommt nach einem Vergleich des Fundes mit dem Typus-Material von *E.reitteri* Flach, für welchen er das Exemplar zunächst hielt, zu der Vermutung, daß es sich hierbei um eine neue Art handeln könnte.

ANOBIIDAE: Es wurden 2 Arten aus 1 Gattung gefunden.

Dorcatoma dresdensis Hbst.

2 Exemplare an *Inonotus radiatus* in einem Fang

Die Exemplare entwickelten sich in dem herbarisierten Pilzfruchtkörper.

Nach BENICK ist die Art mycetophil, fast mycetobiont.

Dorcatoma serra Panz.

2 Exemplare an 2 Pilzarten: *Inonotus radiatus* (1); *Laetiporus sulphureus* (1)

Das an *Inonotus* gefundene Exemplar entwickelte sich in dem herbarisierten Pilzfruchtkörper, das andere wurde an mesosaprobem Pilz in einer Höhe von 0.5 m über der Erde gefangen, und zwar im Juli (nach PALM findet man die Imagines von Mai bis Juni).

Präparate: Nur wenige Hyphenteile und Sporen fand ich im mikrosko-

pischen Präparat des Magen-Darminhaltes eines Exemplares.

Nach BENICK (1952:157) ist die Art mycetophil, fast mycetobiont.

PYTHIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Lissodema quadripustulatum (Marsh.)

1 Exemplar an *Polyporus squamosus*
Fangzeit: Juni (nach PALM: Mai bis August)

Das Exemplar wurde von KORGE (1973:59) als Erstnachweis für Berlin auf der Pfaueninsel an *Polyporus squamosus* an *Salix* gefangen.

SERROPALPIDAE: Es wurden 6 Arten aus 4 Gattungen gefunden.

Abdera affinis (Payk.)

2 Exemplare an *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* in 1 Fang
Fangzeit: Juni (nach PALM: Mai bis September)
Die Exemplare wurden an erwachsen frischen Fruchtkörpern gefangen, nicht höher als 1.60 m über der Erde.
Präparate: Bei der Untersuchung der Nahrung in den Verdauungsorganen eines Tieres wurden Massen von Hyphenteilen, aber kaum Sporen gefunden. Demnach ist die Art mycetophag.

Der Käfer bevorzugt offenbar harte Pilzfruchtkörper (vgl. BENICK, 1952:165).

Abdera flexuosa (Payk.)

12 Exemplare an 2 Pilzarten: *Inonotus radiatus* (2); *Phellinus igniarius* (10/7), davon an *Populus alba* (1), an *Platanus hybrida* (1) und an *Salix fragilis* (8/5)

Die beiden Exemplare an *Inonotus* wurden an herbarisiertem Pilz, alle übrigen an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern holzig harter Konsistenz gefangen, nicht höher als 1.60 m über der Erde.
Präparate: Bei der Untersuchung der Nahrung in den Verdauungsorganen zweier Tiere wurden jeweils Haufen von Hyphenteilen, jedoch kaum Sporen gefunden. Demnach ist die Art mycetophag.

Hallomenus binotatus (Quens.)

2 Exemplare an 2 Pilzarten: *Daedalea quercina* (1); *Phaeolus schweinitzii* (1)
Fangzeit: August, September (nach PALM: Juni bis August)
Die Exemplare wurden an erwachsen frischen Pilzfruchtkörpern gefangen, nicht höher als 12 cm über der Erde.

Die Art kommt sowohl an weichfleischigen wie auch an harten Pilzfrucht-

körpern vor (vgl. BENICK, 1952:163, und PALM, 1959:290) und ist nach BENICK (1952:163) mycetobiont.

Orchesia luteipalpis Muls.

50 Exemplare an *Inonotus radiatus* in 1 Fang

Fangzeit: Juni

Die Exemplare wurden in einem toten Pilzfruchtkörper gefunden. Offensichtlich ist die Pilzart für den Käfer Brutpilz. Der Käfer ist augenscheinlich sonst selten, denn BENICK (1952:164) nennt keine eigenen Funde, sondern zitiert lediglich Literaturangaben, wonach die Art an Erlenschwämmen (*Inonotus radiatus* ist ein häufiger Pilz an Erlen) gefunden wurde. HORION (V:132-133) gibt an, daß die Art aus Erlenschwämmen gezüchtet wurde.

Orchesia micans (Panz.)

2 Exemplare an *Phellinus igniarius* in 2 Fängen

Fangzeit: Juli, September (nach PALM: Mai bis Oktober)

Nach den bei BENICK (1952:164) gemachten Angaben kommt die Art an holzig harten Pilzfruchtkörpern ebenso häufig vor wie an weichfleischigen. BENICK nennt die Art mycetobiont, weil sich Ernährung und Entwicklung in Baumpilzen vollziehen, während PALM (1959:290) als Lebensraum auch myzelhaltiges Außenholz und Rinde erwähnt.

Tetratoma fungorum F.

8 Exemplare an 3 Pilzarten: *Fistulina hepatica* (1); *Phellinus igniarius* (2/2); *Polyporus squamosus* (5/1, diese leg. KORGE)

Fangzeit: April, Oktober (nach PALM: März bis Oktober)

Der Individuenanzahl und den Literaturangeben (BENICK, 1952:162) nach scheint der Käfer Pilzarten mit weichfleischigen Fruchtkörpern zu bevorzugen, wurde aber auch an holzig harten Fruchtkörpern gefangen.

Präparate: Im Mikropräparat der Nahrung in den Verdauungsorganen eines Tieres waren im Kropfteil Massen von Sporen, daneben auch Hyphenteile zu finden. Im Mittel- und Enddarm fand ich nur wenige Sporen, keine Hyphenteile. Die Art ist demnach mycetobiont (vgl. auch PALM, 1959:204).

Nach HORION (V:125) ist die Art mycetobiont. Sehr ausführliche Beobachtungen über die Art teilt PALM (1959:289) mit.

TENEBRIONIDAE: Es wurden 7 Arten aus 7 Gattungen gefunden.

Alphitophagus bifasciatus (Say.)

1 Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

Fangzeit: Juni

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem Fruchtkörper gefangen, nicht höher als 1.00 m über der Erde.

Diaperis boleti (L.)

29 Exemplare an 3 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (11/5), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (2/2); *Piptoporus betulinus* (1); *Polyporus squamosus* (17/2)

Fangzeit: Juni, Juli, Oktober (nach PALM: April bis Oktober)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen und - in größerer Anzahl - an mesosaproben Fruchtkörpern bis in Höhen von 1.80 m über der Erde gefangen. Die Art kommt vorzugsweise an weichfleischigen, den Winter überdauernden Arten vor, wird aber auch an mehrjährigen Pilzen holzig harter Konsistenz gefunden (vgl. SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:230; BENICK, 1952:168; EISFELDER, 1963:95). Nach BENICK (1952:168) scheint *Placoderma betulinus* (=*Piptoporus b.*) bevorzugter Brutpilz zu sein, ebenso nach PALM (1959:298), welcher auch *Fomes fomentarius*, *Laetiporus sulphureus* und *Fomitopsis pinicola* als Brutpilze angibt. Während meiner Untersuchungen nahm ich auch Fruchtkörperteile von *Laetiporus sulphureus*, welche von einer *Acer saccharinum* abgefallen waren, in einem Plastikbeutel mit nach Hause. Sie enthielten mehrere Larven. Nach wenigen Wochen konnte ich einige *Diaberis-boleti*-Exemplare beobachten, deren Panzer noch hell und nicht ausgefärbt waren. Ebenso entwickelten sich in einem mitgenommenen *Piptoporus-betulinus*-Exemplar, welches schon im Freien verschiedene Schimmelpilzsorten auf der Hutunterseite hatte, im Laufe der Zeit *Diaberis-boleti*-Imagines. Sie fraßen den gesamten Fruchtkörper, welcher nach und nach austrocknete, bis auf die Oberhaut und die verschimmelte Hymenialschicht auf. Somit erwiesen sich auch durch diese Untersuchung *Laetiporus sulphureus* und *Piptoporus betulinus* als Brutpilze der Art. Interessant ist auch die Beobachtung von Herrn G. ZIMMERMANN, Berlin, wonach *Diaperis-boleti*-Weibchen mit Schwung ihre Legestachel in die Hutoberseite eines *Laetiporus-sulphureus*-Fruchtkörpers einstachen, solange diese sonnenbeschienen war. Bei Schattenbildung flüchteten sie sofort, kamen aber bei erneuter Sonnenbestrahlung zurück (pers. Mitt.).

Die Art ist mycetobiont (BENICK, 1952:168).

Eledona agaricola (Hbst.)

92 Exemplare an *Laetiporus sulphureus*, davon an seiner Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (10/3)

Fangzeit: Mai bis Juli (nach PALM: April bis Oktober)

Die Exemplare wurden an jung frischen, häufiger an erwachsen frischen

und am häufigsten an oligo- bis mesosaproben Fruchtkörpern dieser weichfleischigen Pilzart - und nur an ihr ! - bis in Höhen von 1.80m über der Erde gefunden. In meinen Aufzeichnungen zeigt sich eine fast linear steigende Häufigkeit des Auftretens der Art von Mai mit 10 Exemplaren über Juni mit 34 bis Juli mit 48 Exemplaren. Unberücksichtigt blieben dabei Beobachtungen, welche ich im September oder Oktober 1973 an einem von *Acer saccharinum* herabgefallenen Fruchtkörper machte. Dieser war zum Teil schon zu Staub zerfressen, und in ihm hielten sich Hunderte von Exemplaren von *E.agaricola*, wenige *Diaperis boleti* und ein *Carabide* auf.

Präparate: Von insgesamt 6 Tieren wurde die Nahrung in den Verdauungsorganen mikroskopisch untersucht. In 2 Präparaten konnte ich weder Hyphenteile noch Sporen finden, in den übrigen 4 aber Massen von Sporen und Hyphenteilen.

Es ist die einzige Art in meiner Untersuchung, welche eindeutig ausschließlich auf *Laetiporus sulphureus* und dessen Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* spezialisiert ist. Eine entsprechende Feststellung machte schon DONISTHORPE (fide SCHEERPELTZ-HÖFLER, 1948:244): " *Heledona agaricola Fabr. is confined to Polyporus sulphureus.* Auch BENICK (1952:168) hält den Käfer für monophag. Die bei ihm zitierte Fundangabe an *Polyporus subfuscus* scheint zweifelhaft, weil ein so benannter Pilz in meiner Literatur nicht zu finden ist (BENICK, 1952:211, machte eine gleiche Feststellung). Vielleicht handelt es sich hierbei um ein nicht mehr gebräuchliches Synonym von *Laetiporus sulphureus* oder dessen Chlamydosporenform. Eine Angabe von PALM (1959: 298), nach welcher sich die Art manchmal auch in anderen Löcherpilzen als in *Laetporus sulphureus* entwickele , bezweifele ich. Möglicherweise handelt es sich um Fehlbestimmungen ungewöhnlich geformter und gefärbter Fruchtkörper von *Laetiporus sulphureus* bzw. seiner Chlamydosporenform. Man sollte bei allen Funden des Käfers an anderen Pilzarten die Verdauungsorgane untersuchen, um letzte Sicherheit über die Zusammensetzung der Nahrung zu erhalten.

Hypophloeus bicolor (Ol.)

1 Exemplar an *Polyporus squamosus*

Fangzeit: Oktober (nach PALM: April bis Oktober)

Nach PALM (1959:206) ernährt sich die Art nicht von Pilzen.

Neatus picipes (Hbst.)

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Mai

Das einzige gefangene Exemplar fand ich an einem am Boden liegenden, zerfressenen, ologo- bis mesosaproben, weichfleischigen Fruchtkörper von *Laetiporus sulphureus* am Fuß einer *Acer saccharinum*.

Präparate: Nach dem mikroskopischen Befund des Inhaltes der Verdauungsorgane müßte sich die Art - wenigstens fakultativ - von Pilzhyphen ernähren, denn es waren Massen von Hyphenteilen vorhanden.

Palorus depressus (F.)

3 Exemplare an *Laetiporus sulphureus* (3/2)

Fangzeit: Juli (nach PALM: April bis September)

Die Exemplare wurden an mesosaproben weichfleischigen Fruchtkörpern, welche am Boden lagen, gefangen.

Präparate: In beiden mikroskopischen Präparaten fand ich Massen von Sporen. Demnach ist anzunehmen, daß sich die Art - zumindest fakultativ - von Pilzen ernährt.

Pentaphyllus testaceus (Hellw.)

5 Exemplare an 2 Pilzarten: *Laetiporus sulphureus* (3/2), davon an der Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* (1); *Polyporus squamosus* (2/2)

Fangzeit: Mai bis Juli (nach PALM: August bis Oktober)

Die Exemplare wurden an erwachsen frischen wie auch an oligosaproben weichfleischigen Fruchtkörpern bis in Höhen von 1.80 m über der Erde gefangen.

Präparate: In beiden Präparaten des Magen-Darminhaltes fand ich sehr viele Pilzteile, in dem einen Massen von meistens zerstörten, selten heilen Chlamydosporen, in dem anderen große Mengen Hyphenteile. Demnach ernährt sich die Art - wenigstens fakultativ - von Pilzsporen und -hyphen.

ANTRIBIIDAE: Es wurde 1 Art gefunden.

Choragus horni Wolfr.

1 Exemplar an *Laetiporus sulphureus*

Fangzeit: Juli (nach PALM: Juni bis August)

Das Exemplar wurde an mesosaprobem weichfleischigem Fruchtkörper in 0.5 m Höhe gefangen.

Vielleicht war die Art nur Zufallsgast an *Laetiporus sulphureus*, welcher an einer umgestürzten morschen *Populus alba* wuchs, die teilweise ins Wasser reichte.

Choragus horni ist für die Mark Brandenburg neu (KORGE, 1973:60).

Über dieses seltene "*Urwaldrelikt*" schreibt PALM (1959:341): "*In der Gegend von Tranås (Smål) machte LUNDBERG (1956 c.S.178) am 1/7 1956 eine interessante Beobachtung der Art. Unter der Rinde eines trockenen Salweidenastes waren kleine Löcher sichtbar, die ungefähr 5 mm in das lose Holz hineingingen. In jedem solchen sass ein Exemplar von Ch. Horni. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass neben jedem Loch ein Exemplar des Pilzes Diatrype bullata wuchs, und offenbar gab es einen Zusammenhang zwischen diesen und den Käfern.*" Der erwähnte Pilz ist ein *Ascomycet*. Trotzdem schreibt PALM (1959:212), daß sich die Art von Rinde oder Holz, nicht aber von Pilzen ernährt.

Präparate: Nach dem Präparat des Magen-Darminhaltes ist der Käfer wohl Holzfresser. Daneben wurden aber auch große Mengen Ascosporen und kleine Haufen Basidiosporen, zum Teil auch Hyphenteile gefunden. Die Mengen der im Präparat vorhandenen Ascosporen unterstützen die Annahme LUNDBERGs, daß eine nähere Beziehung zwischen Käfer und Pilz besteht.

CURCULIONIDAE: Es wurden 2 Arten aus 2 Gattungen gefunden.

Dryophthorus corticalis Payk.

3 Exemplare an 2 Pilzarten, davon 1 Porlingsart: *Ceratiomyxa fruticulosa* (Müll.) Macbr. - ein Schleimpilz - (2/1); *Ganoderma applanatum* (1)

Fangzeit: Juni

Das Exemplar an *Ganoderma* wurde an erwachsen frischem, holzig hartem Pilzfruchtkörper gefangen, nicht höher als 0.5 m über der Erde. Der Käfer wird ein Zufallsgast an dem Pilz gewesen sein.

Phloeophagus lignarius (Marsh.)

1 Exemplar an *Polyporus squamosus*

Fangzeit: Mai

Das Exemplar wurde an erwachsen frischem, weichfleischigem Fruchtkörper gefangen.

Zusammenfassung

Etwas länger als 2 Jahre - von Dezember 1971 bis Januar 1974 - wurde die Sporulation von 86 Pilzfruchtkörpern untersucht, welche zu 27 Porlingsarten gehören (Abb. 2-4; Methode: S. 27). Es ergab sich, daß

1. die Sporulation aller untersuchten Arten Rhythmen unterliegt, welche von den Jahreszeiten bestimmt werden und von Art zu Art differieren. Beginn und Dauer der Sporulation sind durch die Rhythmen festgelegt, können aber unter dem Einfluß klimatischer Schwankungen in gewissen Grenzen variieren;
2. für die meisten der hier untersuchten Arten Luftfeuchtewerte von weniger als durchschnittlich 70% sich auf die Sporulation hemmend auswirken;
3. durchschnittliche Temperaturen um 0° C und über 20° C bzw. Maximalwerte über etwa 27° C die Sporulation hemmen oder gar zum Stillstand bringen;
4. die meisten Arten die Sporulation bei 0° C unterbrechen (*Bjerkandera adusta, Coriolus hirsutus, Oxyporus obducens, O. populinus, Phellinus conchatus und P. igniarius)* oder gar beenden, so z.B. *Daedalea quercina, Ganoderma adspersum, G. applanatum* und *Phellinus robustus;*
5. einige Arten die Sporulation erst bei Temperaturen unter 0° C zu unterbrechen scheinen (z.B. *Daedaleopsis confragosa, Heterobasidion annosum, Piptoporus betulinus* und *Trametes suaveolens*).

Für die Gruppierung untersuchter Porlingsarten in verschiedene Klassen von Sporulationstypen wird ein Modell vorgeschlagen (Abb. 4), welches folgende phänologische Einteilungskriterien zugrunde legt:

1. die Lebensdauer der Fruchtkörper,
2. die Sporulationsdauer der Fruchtkörper und
3. den Zeitpunkt des Beginns der Sporulation.

Hierdurch ergeben sich 24 theoretische Möglichkeiten von Sporulationstypen. Sie werden - soweit durch diese Untersuchung schon bekannt - nach Arten benannt, welche in ihrem Sporulationsbild die Merkmale des betreffenden Typs in charakteristischer Weise zeigen und - soweit möglich - darüberhinaus weit verbreitet sind.

Vom 1. Juli bis zum 21. November 1973 wurden bei den 4 Porlingsarten *Ganoderma adspersum, G. applanatum, Phellinus igniarius an Salix fragilis* und *P. robustus* zweistündliche Sporulationsuntersuchungen mit neu konstruierten automatischen Sporenfallen (Abb. 5 - 9) durchgeführt. Zur selben Zeit wurden Temperatur- und Luftfeuchtewerte von Thermohygrographen aufgezeich-

net (Abb.10-12,14). Danach unterliegen alle 4 untersuchten Arten in ihrem natürlichen Sporulationsverhalten circadianen Rhythmen (Abb.13): *Ganoderma adspersum* hat ein Maximum am Abend zwischen 18 und 20 Uhr, ein Minimum am Morgen zwischen 8 und 10 Uhr; *G. applanatum* hat ein Maximum am sehr frühen Morgen zwischen 4 und 6 Uhr, ein Minimum zur Mittagszeit zwischen 12 und 14 Uhr; *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis* hat ein Maximum am späten Abend zwischen 20 und 22 Uhr und ein Minimum nachmittags zwischen 14 und 16 Uhr; *P. robustus* schließlich hat ein Maximum ebenfalls am späten Abend zwischen 20 und 22 Uhr und ein Minimum morgens zwischen 8 und 10 Uhr. Beide *Ganoderma*-Arten reagierten auf einen spontanen Abfall der Werte relativer Luftfeuchte von 97 auf 70% unmittelbar mit einer deutlichen Minderung der Sporenmengen, auf einen spontanen Anstieg der Luftfeuchtewerte aber erst mit zeitlicher Verzögerung von 2 Stunden mit einer deutlichen Vermehrung der Sporenmengen (Abb.12). Es wird diskutiert, welche Faktoren die circadianen Rhythmen steuern und beeinflussen.

Zwei Jahre lang wurden Sporen der wöchentlichen Sporenaufsammlungen gemessen. Während des 1. Jahres wurden 7 Sporen pro Pilzindividuum und Woche willkürlich, im 2. Jahr 20 Sporen pro Pilzindividuum und Woche nach dem Zufallsprinzip ausgesucht und gemessen. Im 2. Jahr wurden nur morphologisch "gesunde" Sporen gemessen, also voll turgeszente Sporen mit homogenem plasmatischen Inhalt, welche keine Anzeichen von Vakuolisierung und keine Schäden in Plasma und Zellwand zeigten. Unter ihnen wurden nur die gemessen, deren Hilar Appendix in der Meßebene lag. Die erhaltenen Sporenwerte von insgesamt mehr als 25 000 Sporen wurden statistisch ausgewertet. Die Tabellen 1 - 10 geben die errechneten Sporenwerte aller untersuchten Arten wieder. Zudem ergab sich, daß alle untersuchten *Phellinus-igniarius*-Individuen sich in Länge, Breite, Produkt und Quotient statistisch signifikant voneinander unterschieden, mit anderen Worten, daß jeder Fruchtkörper sich von anderen Fruchtkörpern in seinen Sporenwerten statistisch erfaßbar unterschied. Die Differenzen sind allerdings meist ausschließlich statistisch zu erfassen. Ebenso waren die Werte der an *Salix fragilis* gewachsenen Fruchtkörper von *Phellinus igniarius* von den Werten der an *Populus alba* und der an *Platanus hybrida* gewachsenen Individuen statistisch signifikant unterschiedlich (Tab.4 und 9). Statistisch wurden auch die Unterschiede zwischen *Ganoderma adspersum* und *G. applanatum* (größte Differenz in der Länge) und *Oxyporus obducens* und *O. populinus* (größte Differenz im Quotienten) bestätigt. Ein Vergleich der Meßergebnisse des 1. mit denen des 2. Jahres ergibt, daß die Werte des 2. Jahres um durchschnittlich je 0.2 µ bei Länge und Breite über denen des 1. Jahres liegen, während umgekehrt die Standardabweichungen deutlich kleiner sind. Die

kleineren Standardabweichungen werden auf die objektivierte Meßmethode und die größere Anzahl der Daten des 2. Jahres zurückgeführt, die um 0.2 µ größeren Werte auf die Messung ausschließlich "gesunder" Sporen. Für Sporenmessungen generell wird vorgeschlagen, stets nur reife, das heißt von den Basidien abgeschossene Sporen und unter ihnen nur "gesunde" Sporen im Sinne der auf Seite 51 gegebenen Definition zu messen, deren Hilar Appendix in der Meßebene liegt. Angeregt wird auch - und das ist wichtiger -, daß Literaturangaben über Sporengrößen künftig die für Vergleiche und weitere Berechnungen (von Quotient, Produkt und Volumen) notwendigen arithmetischen Mittelwerte für Länge und Breite einschließen.

Unter den untersuchten *Phellinus-igniarius*-Individuen wurden Sporengrössenunterschiede festgestellt, deren Ursache in einer genetischen Sippendifferenzierung vermutet wird: Die Sporenbreiten aller Individuen an *Populus alba* liegen mit 4.6 bis 4.7 µ unter 5.0 µ, die aller Individuen an *Salix fragilis* mit 5.1 bis 5.7 µ über 5.0 µ (Tab.4). Nach Ausschluß der Protosporenwerte (s.u.) werden die Unterschiede noch deutlicher:Die Sporenlängen der an *Populus* gewachsenen Individuen liegen mit 5.5 bis 5.6 µ unter 6.0 µ, die der an *Salix* gewachsenen Individuen mit 6.0 bis 6.5 µ auf oder über diesem Wert; die Sporenbreiten der an *Populus* gewachsenen Individuen liegen mit 4.7 bis 4.8 µ unter 5.0 µ, die der an *Salix* gewachsenen Individuen mit 5.3 bis 5.7 µ über 5.0 µ, womit fast die Sporenlängenwerte der an *Populus* gewachsenen Individuen erreicht werden. Das *Phellinus-igniarius*-Exemplar an *Platanus hybrida* liegt mit seinen Werten zwischen denen der Fruchtkörper an *Populus* und *Salix* (Tab. 17, 18, 20, 21). Die Individuenverteilung zumindest der beiden Käferarten *Anisotoma humeralis* und *Scaphisoma boleti* mit je einem Exemplar an *Phellinus igniarius* an *Populus* und 25 (*Anisotoma humeralis*; Tab.30) bzw. gar 118 (*Scaphisoma boleti*; Tab.34) Exemplaren an *Phellinus igniarius* an *Salix* deuten auf eine Sippendifferenzierung innerhalb dieser *Phellinus*-Art hin (vgl. unten).

Wie die Untersuchung ferner ergeben hat, bleiben die Sporen eines Pilzindividuums über den Zeitraum einer Sporulationsperiode in Form und Größe nicht immer konstant. Bei den Arten *Daedalea quercina*, *Ganoderma adspersum*, *G. applanatum*, *Pachykytospora tuberculosa* und *Phellinus robustus* wurden mit Beginn der Sporulationsperioden des 2. Untersuchungsjahres deutlich größere oder kleinere Sporen festgestellt als einige Wochen später, bei den *Ganoderma*-Arten solche, die auch in Form und Oberflächenstruktur von denen späterer Sporenaufsammlungen abwichen (Abb. 21-26). Weil dieser von den "Normalsporen" deutlich abweichende Sporentyp bei den genannten Arten ausschließlich zu Beginn der Sporulationsperioden gefunden wurde

und damit dem "Normaltyp" zeitlich vorangeht, wird er "Protospore" genannt; der "Normaltyp" heißt weiterhin "Spore". Bei der späteren Auswertung der Meßdaten wurde durch Vergleiche festgestellt, daß auch die Arten *Heterobasidion annosum* und *Phellinus igniarius* zu bestimmten Zeiten im Jahr Protosporen produzieren, welche deutlich kleiner sind als die zu anderer Zeit ausgefallenen Sporen. Die Tabellen 17 - 22 stellen die statistisch ausgewerteten Daten der Protosporen und Sporen der insgesamt 7 Porlingsarten einander gegenüber, bei welchen Protosporen gefunden wurden. Bei den *Ganoderma*-Arten, bei welchen die Protosporen sich auch in Form und Oberflächenstruktur von den Sporen unterscheiden, wurden gegen Ende der Protosporen- und Beginn der Sporenproduktion alle Übergangsformen zwischen Protosporen und Sporen gefunden. Es wird diskutiert, ob äußere Faktoren - wie Nahrungsangebot oder klimatische Einflüsse - die Bildung der Protosporen bedingen, doch wird diese Möglichkeit verneint, weil anderenfalls dieser Sporentyp auch zu anderer Zeit während der Saison hätte auftreten müssen.

Ein Jahr lang (Juni 1972 bis Juli 1973) wurden auch die an den untersuchten Pilzfruchtkörpern auftretenden Käfer mit in die Untersuchung einbezogen. In dieser Zeit wurden 3443 Käferindividuen - ausschließlich Imagines - gesammelt, welche von Herrn Prof. H.KORGE bestimmt wurden. Sie gehörten zu 153 Käferarten aus 28 Familien und wurden an 20 verschiedenen Porlingsarten gefangen (Tab.26-34). Hiervon stellten die *Staphyliniden* mit 63 Arten und 1890 Individuen den größten Anteil. Fast ausschließlich an weichfleischigen Pilzarten wurden 54 *Staphyliniden*-Arten, insgesamt 113 Käferarten gefunden, also jeweils mehr als zwei Drittel. Die Pilzarten *Laetiporus sulphureus* und *Polyporus squamosus* mit ihren weichfleischigen Fruchtkörpern beherbergten mit Abstand die meisten Käferarten unter den Porlingen (Abb.62), in umgekehrter Reihenfolge (*P. squamosus* und *L. sulphureus*) auch die meisten Individuen.

Die Einteilung der Pilzkäferfauna nach Pilzzustandsklassen entspricht der von SCHEERPELTZ-HÖFLER erarbeiteten. Der jung frische bis erwachsen frische Zustand wird als *Gyrophaenen*-Phase, der oligo- bis mesosaprobe als *Atheten*-Phase bestätigt. Es wird ebenfalls festgestellt, daß die Individuenanzahl der Pilzkäfer mit steigender Höhe des Pilzes abnimmt (Abb.57, 60).

Untersucht wurde zudem die Nahrung von 180 Käferindividuen (Tab.35,36). Hiervon enthielten 100 Exemplare in mindestens einem Teil ihres Verdauungstraktes so viele Hyphenteile oder Sporen oder beides, daß die betref-

fenden Käferarten zunächst als Pilzfresser angesehen werden müssen (Abb. 54 - 56). Weil auch bei der Untersuchung der Nahrung einer Pilzmückenlarve große Mengen Sporen gefunden wurden, wird nicht ausgeschlossen, daß einige der als Pilzfresser benannten Käferarten über Beutetiere Hyphenteile und Sporen aufgenommen haben.

Summary

Slightly longer than 2 years - from December 1971 to January 1974 - the sporulation of 86 fruit-bodies belonging to 27 polypore species was studied (Abb.2-4; method: p.27). Hence it follows that

1. the sporulation of all species studied is determined by seasonal rhythms differing from species to species. Beginning and duration of sporulation are fixed by the rhythms but may vary within certain limits under the influence of climatic variations;
2. reductions in relative humidity to 70% on an average or below reduce the discharge rates for most of the species studied;
3. average temperatures of about 0° C and more than 20° C, respectively maximum values of more than about 27° C inhibit sporulation or even stop it altogether;
4. most species interrupt their sporulation at 0° C (*Bjerkandera adusta*, *Coriolus hirsutus*, *Oxyporus obducens*, *O. populinus*, *Phellinus conchatus*, and *P. igniarius*) or even stop it, f.i. *Daedalea quercina*, *Ganoderma adspersum*, *G. applanatum*, and *Phellinus robustus*;
5. for some species (f.e. *Daedaleopsis confragosa*, *Heterobasidion annosum*, *Piptoporus betulinus*, and *Trametes suaveolèns*) only temperatures below 0° C seem to interrupt sporulation.

For the classification of studied polypores into different sporulation-type-classes a model is suggested that is based on the following phaenological criterions:

1. the life-span of fruit-bodies ,
2. the duration of spore release from fruit-bodies, and
3. the time at which spore discharge begins.

Hence 24 theoretical possibilities of sporulation-types result (Abb.4). As far as already known by this study they are termed after species showing the type features in their sporulation in a characteristical manner. They ought to have a rather wide spread.

From the 1st July to the 21st November discharge was studied of the 4 poly-

pores *Ganoderma adspersum*, *G. applanatum*, *Phellinus igniarius* on *Salix fragilis*, and *P. robustus* with the help of newly constructed 2-hour-automatic spore traps (Abb.5-9). Simultaneously temperature and humidity were recorded by hygrothermographs (Abb.10-12,14). According to that sporulation of all the 4 species is regulated by circadian rhythms under natural conditions (Abb.13): *Ganoderma adspersum* has a peak between 1800 and 2000 hours in the evening, a decline between 0800 and 1000 hours in the morning; maximum spore release of *G. applanatum* occurred between 0400 and 0600 hours in the very early morning and minimum spore release between 1200 and 1400 hours at noon; *Phellinus igniarius* on *Salix fragilis* has a peak between 2000 and 2200 hours in the late evening, a decline between 1400 and 1600 hours in the afternoon; *P. robustus* finally has a peak between 2000 and 2200 in the late evening also, a decline between 0800 and 1000 hours in the morning. An abrupt decrease in relative humidity from 97 to 70% evidently resulted in an abrupt decrease of spore discharge of *Ganoderma adspersum* and *G. applanatum*. An immediate increase, however, resulted in a definit increase of spore discharge with a two hour retardation (Abb.12). It is discussed, by which facts the circadian rhythms are regulated and influenced.

Measurements of spores collected weekly were checked over a period of 2 years. During the 1st year 7 spores of each sporophore were selected weekly - at random - and measured. During the 2nd year 20 spores fo each sporophore, however, were selected and measured weekly. Selection of spores was undertaken according to the principle of chance. The second year only spores were measured that were morphologically "healthy", i.e. fully turgescente spores with homogene plasmatic contents and without any sign of vacualisation or defects in plasma and wall. Among them only those were measured whose hilar appendix was situated in the level of measure. The obtained values of more than 25 000 spores were statistically evaluated. Tables 1-10 render the spore values of all species studied and calculated. Moreover it was given as a result that all studied *Phellinus-igniarius*-sporophores differed from each other statistically significant in length, breadth, product, and quotient, in other words: each fruit-body differed statistically comprehensible in its spore values from other fruit-bodies. The differences for the most part are exclusive statistically comprehensible. Furthermore the values of the *Phellinus-igniarius*-sporophores grown on *Salix fragilis* were statistically significantly different to the values of those sporophores grown on *Populus alba* and *Platanus hybrida*. Also statistically confirmed were the differences between *Ganoderma adspersum* and *G. applanatum* (biggest difference in length) and *Oxyporus obducens* and *O. populinus*

(biggest difference in quotient). A comparison of the measuring results of the 1st year to those of the 2nd one shows that, in length and breadth, the values of the 2nd year are lying by 0.2 µ on the average above those of the 1st year, while on the other hand the standard deviation are remarkably smaller. The smaller standard deviations are attributed to the objectified measuring method and the higher number of data of the 2nd year, the higher values by 0.2 µ to the measuring of exclusively "healthy" spores. For measuring spores in general it is suggested to measure fully developed spores only, that means spores shot off by the basidia, selecting from them only healthy spores in the sense of definition given on page 51 the hilar appendices of which are situated in the level of measure. It is also suggested - and that is more important - that data in literature about size of spores should include in the future arithmetic means, necessary for comparisons and further calculations (of quotient, product and volume).

Among the *Phellinus-igniarius*-sporophores studied differences in size of spores were observed, the cause of which is supposed to be a genetic tribe differenciation: The breadth of spores of all sporophores on *Populus alba* are lying with 4.6 to 4.7 µ below 5.0 µ, those of all sporophores on *Salix fragilis* with 5.1 to 5.7 µ above 5.0 µ (table 9). After exclusion of the protospore values (stated below) differences becomes more evident yet: The length of spores of all sporophores on *Populus* are lying with 5.5 to 5.6 µ below 6.0 µ that of spores of all sporophores on *Salix* with 6.0 to 6.5 µ at or above this value. The breadth of spores of all sporophores on *Populus* are lying with 4.7 to 4.8 µ below 5.0 µ, that of spores of all sporophores on *Salix* with 5.3 to 5.7 µ above 5.0 µ, with which the length values of spores of the sporophores on *Populus* are nearly reached. The *Phellinus-igniarius*-specimen on *Platanus hybrida* is lying with its values between those of the fruit-bodies on *Populus* and *Salix* (tables 17,18,20,21). The distribution of individuals at least of both the beetle species *Anisotoma humeralis* and *Scaphisoma boleti* with one specimen each on *Phellinus igniarius* on *Populus* and 25 (*Anisotoma humeralis*; table 30), respectively 118 (*Scaphisoma boleti*; table 34) specimens on *Phellinus igniarius* on *Salix* point to a tribe differenciation of this *Phellinus*-species (stated below).

The result of further studies pointed out that during the interval of a sporulation period the spores of a fruit-body don't always remain constant in shape and size. With the species *Daedalea quercina, Ganoderma adspersum, G. applanatum, Pachykytospora tuberculosa* and *Phellinus robustus* evidently larger or smaller spores were ascertained in the beginning of the sporulation period of the 2nd study year than a few weeks later,

with the *Ganoderma*-species such ones that also differed in shape and surface-structure from those of later collected spores (Abb.21-26). Since this type of spore - differing distinctly from the "normal" spores - has been found exclusively at the beginning of the sporulation periods, and therefore proceeds the "normal" type in time, it is termed "protospore". Later evaluation of the measuring data ascertained by comparison that also the species *Heterobasidion annosum* and *Phellinus igniarius* are producing protospores at certain times of year evidently smaller than the spores discharged at another time. The statistically evaluated data of the protospores and spores of 7 polypore species in which protospores were found are compared with oneanother (tables 17-22). The protospores of *Ganoderma*-species differ from the spores as well in shape as in surface structure. In these species all forms of transition between protospores and spores were found towards the end of the protospores production as well as in the beginning of spores production. It is discussed whether or not exterior factors, such as nutritional or climatic influences, are causing the formation of protospores but this possibility is rejected since otherwise these spores should have appeared at another time during the season as well.

Beetles found on the fruit-bodies studied were included into the study for a period of one year (June 1972 to July 1973). During this time 3443 beetle individuals - imagines only - were collected. They belonged to 153 species of 28 families and were caught on 20 different polypore species (tables 26-34). Among them the *Staphylinidae* were the largest group with 63 species and 1890 individuals. 54 species of the *Staphylinidae* were found almost exclusively on softfleshy polypores, totaling 113 species, that is more than two thirds at the time. Among the polypores the species *Laetiporus sulphureus* and *Polyporus squamosus* with their softfleshy sporophores are lodging by far most beetle species (Abb. 62), in a reversed sequence (*P. squamosus* and *L. sulphureus*) also most individuals.

The classification of the fungus-beetle-fauna into condition classes of fungi is in accordance with that of SCHEERPELTZ-HÖFLER. The young fresh up to the grown up fresh condition is confirmed as *Gyrophaena*-phase, the oligo- to mesosaprob one as *Atheta*-phase. It is also realised that the number of individuals of the fungus-beetles are diminishing with the increasing hight of the fungus (Abb. 57, 60).

Besides the food of 180 beetle individuals was studied (tables 35,36). One hundred microscopic slides of them contained in at least one part of the

digestive tract so many parts of hyphae or spores or both that the beetle species concerned have in the first instance considered to be fungus eaters (Abb. 54-56). In a microscopical study of the food of a fungus gnat larva large quantities of spores were found as well, which points to the possibility that some of the beetle species called fungus eaters picked up parts of hyphae and spores by consuming their prey.

The possibility that fungus propagation is caused by beetles is considered probable due to microscopic findings.

Literaturverzeichnis

BANERJEE, S.N. & A. SARKAR, 1959: *Spore-forms in sporophores of Ganoderma lucidum (Leyss.) Karst.* Proc. Ind. Acad. Sci. (B) 49: 94 - 98.

BENICK, L., 1952: *Pilzkäfer und Käferpilze.* Acta Zool. Fenn. 70. Helsingforsiae.

BERGER-LANDEFELDT, U. und H. SUKOPP, 1966: *Bäume und Sträucher der Pfaueninsel. Ein dendrologischer Führer.* Verh. bot. Ver. Prov. Brand. 103.

BJØRNEKAER, K., 1938: *Undersøgelser over nogle danske Poresvampes biologi - med saerligt hensyn til deres sporefaeldning.* Friesia 2: 1-41.

BOHAYCHUK, W.P. & R.D. WHITNEY, 1973: *Environmental factors influencing basidiospore discharge in Polyporus tomentosus.* Can. J. Bot. 51: 801 - 815.

BONDARSEV, A.S., 1936: *Nablyudeniya nad vybrasy vaniem spor trutovikom Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. (Observations on the Spore Discharge of the Polypore Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.)* Sov. Bot., No. 6: 114 - 149.

- 1953: *The Polyporaceae of the European USSR and Caucasia.* Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem 1971.

BOSE, S.R., 1933: *Abnormal spores of some Ganoderma.* Mycol. 25: 431-434.

- 1936: *A Note on the Variation of Pores of Polystictus xanthopus Fr. and Polystictus flabelliformis Kl. at High Altitudes.* Trans. Brit. Mycol. Soc., Part 2, 20: 1

- 1943: *Moisture-relation as a determinant factor in the transformation of the basidia of certain Polyporaceae.* Mycol. 35: 33 - 46.

BOURDOT, H. & A. GALZIN, 1927: *Hyménomycètes de France.* Reprint 1969. Bibliotheca mycologica, 23. Lehre.

BRAUN, T.S., 1968: *Germination of Fomes applanatus basidiospores.* (Abstract). Phytopath. 58: 1044.

BREFELD, O., 1877: *Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze.* 3. Heft. Basidiomyceten I. Leipzig.

- 1889: *Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie.* VIII. Heft. Basidiomyceten III. Leipzig.

BUCHWALD, N.F., 1938: *Om sporeproduktionens størrelse hos Tøndersvampen, Polyporus fomentarius (L.) Fr.* Friesia 2: 42 - 69.

- & E. HELLMERS, 1946: *Fortsatte Jagttagelser over Sporefaeldning hos Tøndersvamp (Polyporus fomentarius (L.) Fr.).* Friesia 3: 212 - 216.

- & H.A. JØRGENSEN, 1949: *Er der Nogen Sammenhaeng mellem Klimaet og Fremkomsten af Fruktlegemer hos Polyporus dryadeus (Pers.) Fr.?* Friesia 3: 381 - 387.

BÜNNING, E., 1963: *Die physiologische Uhr. Zeitmessung in Organismen mit ungefähr tagesperiodischen Schwingungen:* Berlin - Göttingen - Heidelberg.

BULLER, A.H.R., 1909: *Researches on Fungi. I.* London.

- 1922: *Researches on Fungi. II.* London

- 1924: *Researches on Fungi. III.* London.

- 1931: *Researches on Fungi. IV.* London.

- 1933: *Researches on Fungi. V.* London.

- 1934: *Researches on Fungi. VI.* London.

- & A.T. CAMERON, 1912: *On the Temporary Suspension of Vitality in the Fruit-Bodies of Certain Hymenomycetes.* Trans. Roy. Soc. Can. 3 (6): 73 - 75, Sect. 4.

BURLEIGH, J.R., KRAMER, C.L., & T.J. COLLINS, 1966: *A spore sampler designed for use in aircraft.* (Abstract). Phytopath. 56: 872.

CARPENTER, J.B., 1949: *Production and discharge of basidiospores by Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers on Hevea rubber.* Phytopath. 39: 980 - 985.

CLÉMENCON, H., 1970: *Bau der Wände der Basidiosporen und ein Vorschlag zur Benennung ihrer Schichten.* Zeitschr. Pilzk. 36(1+2):113-133.
COBB, F.W. & J.R. PARMETER, 1966: *Invasion of conifer stumps by Fomes annosus in California.* (Abstract). Phytopath. 56: 874.
CORNER, E.H.J., 1947: *Variation in the size and shape of spores, basidia and cystidia in Basidiomycetes.* New Phyt. 46: 195 - 228.
- 1948: *Studies in the basidium. I. The ampoule effect, with a note on nomenclature.* New Phyt. 47: 22 - 51.
COURTOIS, H., 1972a:*Das Keimverhalten der Konidiosporen von Fomes annosus (Fr.) Cke. bei Einwirkung verschiedener Standortfaktoren.* Eur. J. For. Path. 2 (3): 152 - 171.
- 1972 b: *Sporulation und Konidiengröße von Fomes annosus (Fr.) Cooke.* Phytopath. Z. 73: 310 - 325.
DENFFER, D. von, 1967: *Ein Vorschlag zur Vereinheitlichung der Sporennomenklatur.* Ber. dt. bot. Ges. 80: 371 - 375.
DOMAŃSKI, S., 1972: *Fungi. Polyporaceae I (resupinatae), Mucronoporaceae I (resupinatae).* Warschau.
- , ORŁOS, H. & A. SKIRGIELŁŁO, 1973: *Fungi. Polyporaceae II (pileatae), Mucronoporaceae II (pileatae), Ganodermataceae, Bondarzewiaceae, Boletopsidaceae, Fistulinaceae.* Warschau.
DONK, M.A., 1974: *Check list of European polypores.* Verhandelingen Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen, Afd. Natuurkunde, Tweede Reeks, Deel 62, Amsterdam - London.
EISFELDER, I., 1954: *Beiträge zur Kenntnis der Fauna in höheren Pilzen.* Zeitschr. Pilzk. 16: 1 - 12.
- 1960 a: *Die Pilzfauna als Wegweiser in der Pilzforschung.* Zeitschr. Pilzk. 26 (4): 86 - 93.
- 1960 b: *Die Pilzfauna als Wegweiser in der Erforschung pilzlicher Inhaltsstoffe.* Planta medica 8 (1 - 4): 480 - 490.
- 1961: *Käferpilze und Pilzkäfer.* Zeitschr. Pilzk. 27(2-4): 44-54.
- 1963: *Käfer als Pilzbewohner.* Zeitschr. Pilzk. 29(3-4):77-97.
- & K. HERSCHEL, 1966: *Agathomyia wankowiczi Schnabl, die "Zitzengallenfliege" aus Ganoderma applanatum .* Westf. Pilzbr. 6 (1): 5 - 10.
FALCK, R., 1904: *Die Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten und der biologische Wert der Basidie.* Beitr. Biol. Pfl. 9 (1): 1 - 83.
FRÖHLICH, W.D. & J. BECKER, 1972: *Forschungsstatistik - Grundmethoden der Verarbeitung empirischer Daten für Psychologen, Biologen, Pädagogen und Soziologen.* Bonn.
FURTADO, J.S., 1962: *Structure of the spore of the Ganodermoideae Donk.* Rickia 1: 227 - 241.
- 1965: *Relation of microstructures to the taxonomy of the Ganodermoideae (Polyporaceae) with special reference to the structure of the cover of the pilear surface.* Mycol. 57:588-611.
GAY, J.L., HUTCHINSON, S.A. & J. TAGGERT, 1959: *Spore Discharge in the Basidiomycetes. I. Periodicity of Spore Discharge by Trametes gibbosa Fr.* Ann. Bot. 23: 297 - 306.
GIRBARDT, M., 1955: *Lebendbeobachtungen an Polystictus versicolor (L.).* Flora 142: 540 - 563.
- 1957: *Der Spitzenkörper von Polystictus versicolor L.* Planta 50: 47 - 59.
GREGORY, P.H., 1952: *Fungus spores.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 35: 1 - 18.
- 1954: *The Construction and Use of a Portable Volumetric Spore Trap.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 37: 390 - 404.
- 1957: *Electrostatic Charges on Spores of Fungi in Air.* Nat. 180: 330.
- 1966: *The fungus spore: what it is and what it does.* S. 1 - 14 in MADELIN, M.F. (Hrsg.): *The Fungus Spore.* London.
GROOT, R.C. De, 1968: *Diurnal Cycles of Airborne Spores Produced by Forest Fungi.* Phytopath. 58: 1223 - 1229.
- & J.L. PRENTICE, 1968: *Characteristics of a seasonal population of airborne Fomes fomentarius basidiospores.* (Abstract). Phytopath. 58: 1048.

GROSS, G., 1972: *Kernzahl und Sporenvolumen bei einigen Hymenogasterarten.* Zeitschr. Pilzk. 38: 109 - 157.
- & J.A. SCHMITT, 1974: *Beziehungen zwischen Sporenvolumen und Kernzahl bei einigen Höheren Pilzen.* Zeitschr. Pilzk. 40: 163 - 214.
HAARD, R.T., 1967: *The periodicity of basidiospore release in the Hymenomycetes.* Ph. D. Diss., Kansas State Univ. 104 p.
- & C.L. KRAMER, 1970: *Periodicity of Spore Discharge in the Hymenomycetes.* Mycol. 62: 1145 - 1169.
HANDKE, H.H., 1962: *Zur Fruchtkörperbildung holzbewohnender Basidiomyceten in Kultur.* In: *Holzzerstörung durch Pilze.* Intern. Symp. Eberswalde. S. 43.
HANSEN, E.CH., 1897: *Nogle Undersøgelser over Agaricineernes Biologi.* Hospitalstidende 5 (46): 1109 - 1112.
HANSEN, L., 1958: *On the Anatomy of the Danish Species of Ganoderma.* Bot. Tidsskr. 54: 333 - 352.
HENNINGS, P., 1898: *Die in den Gewächshäusern des Berliner botanischen Gartens beobachteten Pilze.* Verh. bot. Ver. Prov. Brand. 40: 109 - 177.
HERRICK, J.A., 1953: *An anusually large Fomes.* Mycol. 45: 622 - 624.
HIRST, J.M., 1952: *An automatic volumetric spore trap.* Ann. appl. biol. 39: 257 - 265.
- 1953: *Changes in atmospheric spore content: diurnal periodicity and effects of weather.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 36: 375-393.
HIRT, R.R., 1932: *On the Biology of Trametes suaveolens (L.) Fr.* Bull. N. Y. St. Coll. For. Syracuse Univ. 37: 1 - 36.
- & H. HOPP, 1942: *Relation of tube layers to age in sporophores of Fomes igniarius on aspen.* Phytopath. 32: 176 - 178.
HOPP, H., 1936: *Appearance of Fomes igniarius in culture.* Phytopath. 26: 915 - 917.
HORION, A., 1949: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. II.* Frankfurt a.M.
- 1953: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer.III.* München.
- 1955: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. IV.* München.
- 1956: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. V.* München.
- 1960: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. VII.* Überlingen.
- 1961: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer.VIII.* Überlingen.
- 1965: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. X.* Überlingen.
- 1967: *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer.XI.* Überlingen
INGOLD, C.T., 1966: *Aspects of spore liberation: violent discharge.* S. 113 - 133 in: MADELIN, M.F.: *The Fungus Spore.* London.
- 1969: *The Ballistospore.* Friesia 9 (1 - 2): 66 - 76.
- 1971: *Fungal spores. Their liberation and dispersal.* Oxford.
- & V. DANN, 1968: *Spore-Size and Discharge in Conidiobolus.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 51: 589 - 591.
JAHN, H., 1963: *Mitteleuropäische Porlinge (Polyporaceae s. lato) und ihr Vorkommen in Westfalen.* Westf. Pilzbr. 4.
- 1965 a: *Pachykytospora tuberculosa (DC. ex Fr.) Kotl. et Pouz. = Trametes colliculosa (Pers.) in Westfalen gefunden.* Westf. Pilzbr. 5 (5): 77 - 79.
- 1965 b: *Entwicklung und Formen der Fruchtkörper beim Zunderschwamm, Fomes fomentarius.* Westf. Pilzbr. 5 (7-8):117-131.
- 1967 a: *Zwei seltene Porlinge in Hessen gefunden: Hapalopilus croceus und Buglossoporus quercinus.* Westf. Pilzbr. 6(8): 145 - 152.
- 1967 b: *Trametes hoehnelii (Bres.) Pil. und Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres. als Nachfolger von Inonotus- Arten.* Westf. Pilzbr. 6 (8): 159 - 162.
- 1969: *Die Gattung Polyporus ss. str. in Mitteleuropa.* Schweiz. Ztschr. Pilzk. 47: 218 - 227.
- 1970: *Ceriomyces aurantiacus Pat., eine Nebenfruchtform des Schwefelporlings (Laetiporus sulphureus).* Natur Heim. 30: 85 - 88. Münster.

JAHN, H., 1970/71: *Resupinate Porlinge, Poria s.lato, in Westfalen und im nördlichen Deutschland.* Westf. Pilzbr. 8 (3): 41 - 68.

- 1973: *Einige in West-Deutschland (BRD) neue, seltene oder weniger bekannte Porlinge (Polyporaceae s. lato).* Westf. Pilzbr. 9 (6 - 7): 81 - 118.

KENNEDY, L.L. & R.J. LARCADE, 1971: *Basidiocarp development in Polyporus adustus.* Mycol. 63: 69 - 78.

KORGE, H., 1973: *Beiträge zur Kenntnis der märkischen Koleopterenfauna. Teil XXXI.* Mitt. Dtsch. Entomol. Ges. 32 (3 - 4): 49 - 61.

- & J. SCHULZE, 1971: *Beiträge zur Kenntnis der märkischen Koleopterenfauna. Teil XXX.* Mitt. Dtsch. Entomol. Ges. 29 (4 - 6): 43 - 57.

KRAMER, C.L. & D.L. LONG, 1970: *An endogenous rhythm of spore discharge in Ganoderma applanatum.* Mycol. 62: 1138 - 1144.

- & S.M. PADY, 1966: *A new 24-hour spore sampler.* Phytopath. 56: 517 - 520

KREISEL, H., 1962/63: *Die Gattung Ganoderma in Deutschland.* In: *Holzzerstörung durch Pilze.* Intern. Symp. Eberswalde. S. 51 - 54.

- 1963: *Über Polyporus und verwandte Arten.* Feddesrepert. 68 (2): 129 - 138.

LOHWAG, H., 1938: *Zur Abschleuderung der Basidiosporen unter Tropfenabscheidung.* Rev. Mycol. 3: 179 - 186.

LOHWAG, K., 1938: *Verwachsungsversuche an Fruchtkörpern von Polyporaceen (1.Teil).* Biologia generalis 14: 432 - 445.

- 1939: *Verwachsungsversuche an Fruchtkörpern von Polyporaceen. II.* Ann. Myc. 37: 169 - 180.

- 1940 a: *Verwachsungsversuche an Fruchtkörpern von Polyporaceen. III.* Ann. Myc. 38: 92 - 95.

- 1940 b: *Zur Anatomie des Deckgeflechtes der Polyporaceen.* Ann. Myc. 38: 401 - 452.

- 1957: *Über die Abbauintensität des Polyporus betulinus (Bull.) Fr.* Beih. Sydowia 1: 183 - 186.

MADHOSINGH, C., 1967: *Light and temperature effects on growth and sporophore formation of Lenzites trabea.* Can. J. Bot. 45:525-530.

McCRACKEN, F.I., 1968: *Temperature effects on Pleurotus ostreatus spore production.* (Abstract). Phytopath. 58: 1059.

- 1972: *Sporulation of Pleurotus ostreatus.* Can. J. Bot. 50: 2111 - 2115.

- & E.R. TOOLE, 1969: *Sporophore development and sporulation of Polyporus hispidus.* Phytopath. 59: 884 - 885.

MEYER, H., 1936: *Phytopathological Note. Spore Formation and Discharge in Fomes fomentarius.* Phytopath. 26: 1155 - 1156.

MOORE, R.T., 1966: *Basidiospore Discharge: a Generalized Concept Based on Cell Biology.* (Abstract). Science. N.Y. 154: 424.

MÜLLER, D., 1955: *Die Abschleuderung der Sporen von Sporobolomyces-Spiegelhefe - gefilmt.* Friesia 5 (1): 65 - 74.

MYREN, D.T. & R.F. PATTON, 1970: *In vitro production of basidiospores of Polyporus tomentosus.* Phytopath. 60: 911 - 912.

NANNFELDT, J.A., 1967: *Zur Erforschungsgeschichte von Phellinus tremulae.* Westf. Pilzbr. 6 (7): 130 - 134.

OEHM, G., 1931 a: *Zur Morphologie und Anatomie der Bergwerkspilze Lentinus squamosus (Schaeffer) Fries und L. squ. f. suffrutescens Brot. (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten I.).* Arch. Protistenk. 73: 371 - 422.

- 1931 b: *Die Saftleitung bei Lentinus squamosus(Schaeff.) Fries und L. squ. f. suffrutescens Brot. (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. II.).* Arch. Protistenk. 74: 121 - 147.

- 1933 a: *Polyporus squamosus (Huds.) Fr., seine Morphologie und physiologische Anatomie. (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. IV.).* Beih. bot. Cbl. 51(Abt.1):101-158.

OEHM, G., 1933 b: *Zur entwicklungsgeschichtlichen Auffassung des Abschlußgewebes von Polyporus squamosus (Huds.) Fr. (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. V.).* Beih. bot. Cbl. 51 (Abt.1): 159 - 164.

- 1937 a: *Kritische Bemerkungen zur Nebensporenfrage bei höheren Pilzen, mit besonderer Berücksichtigung der Gattung Ceriomyces. (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. VI.).* Beih. bot. Cbl. 57 (A): 250 - 263.
- 1937 b: *Über den Einfluß des Lichtmangels auf Polyporus squamosus (Huds.) Fries. (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. VII.).* Beih. bot. Cbl. 57 (A): 264 - 266.
- 1937 c: *Über einen selbständigen Nebenfruchtkörper von Polystictus hirsutus. (Polystictus hirsutus (Wulfen) Fries, Status Paramyces m). (Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. VIII.).* Beih. bot. Cbl. 57 (A): 267 - 276.

OLIVE, L.S., 1964: *Spore Discharge Mechanism in Basidiomycetes.* Science. N. Y. 146: 542 - 543.

- & D.B.O. SAVILE, 1965: *Spore Discharge.* Science. N. Y. 148: 533.

ORŁOS, H., 1958: *De Polyporacearum sporificatione.* Česká Mykol. 12: 200-204.

- 1960: *Badania nad wysypami zarodników grzybów z rodziny Polyporaceae. (Studies on Spore Shedding Fungi of the Polyporaceae Family.).* Prace Inst. Bad. Leśn. 194: 101 - 112.

OSO, B.A., 1969 a: *Spore Discharge in Discomycetes in Relation to Relative Humidity.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 53: 119 - 126.

- 1969 b: *Effects of Temperature and Mechanical Agitation on Spore Discharge in Ascobolus crenulatus.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 53: 291 - 297.

OVERHOLTS, L.O., 1967: *The Polyporaceae of the United States, Alaska, and Canada.* Michigan.

PADY, S.M., 1957: *Quantitative Studies of Fungus Spores in the Air.* Mycol. 49: 339 - 353.

- 1959: *A Continuous Spore Sampler.* Phytopath. 49: 757 - 760.
- 1973: *Ballistospore discharge in Tilletiopsis minor.* Can. J. Bot. 51: 589 - 593.
- , C.L. KRAMER & B.J.WILEY, 1962: *Kansas Aeromycology XII: Materials, Methods, and General Results of Diurnal Studies 1959 - 1960.* Mycol. 54: 168 - 180.

PAINE, R.L., 1968: *Germination of Polyporus betulinus basidiospores on nonhost species.* (Abstract). Phytopath. 58: 1062.

PALM, TH., 1959: *Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume.* Lund.

PANZER, J.D., E.C. TULLIS & E.P. VAN ARSDEL, 1957: *A simple 24-hour slide spore collector.* Phytopath. 47: 512 - 514.

PARMASTO, E., 1958: *Razvitie plodovykh tel i sporulatsya trutovykh gribov. (Development of Fruit-Bodies and Sporulation of Polypore Fungi.)* Izv. Ak. N. Est. SSR. 7 (2): 83 - 93.

- 1970: (Russischer Titel:) *(Verbreitung der Aphyllophorales durch Basidiosporen).* Eesti NSV Tead. Akad. Toim. 19 (Biol. No. 4): 355 - 361.

PATHAK, V.K. & S.M. PADY, 1965: *Numbers and Viability of Certain Airborne Fungus Spores.* Mycol. 57: 301 - 310.

PEGLER, D.N. & T.W.K.YOUNG, 1969: *Ultrastructure of basidiospores in Agaricales in relation to taxonomy and spore discharge.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 52: 491 - 496.

- & - , 1971: *Basidiospore morphology in the Agaricales.* Beih. Nova Hedwigia 35: 1 - 210.
- & - , 1973: *Basidiospore form in the British species of Ganoderma Karst.* Kew Bull. 28 (3): 351 - 364.

PLUNKETT, B.E., 1961: *The change of tropism in Polyporus brumalis stipes and the effect of directional stimuli on pileus differenciation.* Ann. Bot. 25: 206 - 223.

RENSING, L., 1973: *Biologische Rhythmen und Regulation.* In: *Grundbegriffe*

der modernen Biologie. Bd. 10. Stuttgart.

RILEY, C.G., 1952: *Studies in Forest Pathology. IX. Fomes igniarius decay of poplar.* Can. J. Bot. 30: 710 - 734.

RISHBETH, J., 1951: *Observations on the Biology of Fomes annosus, with Particular Reference to East Anglian Pine Plantations. II. Spore Production, Stump Infection, and Saprophytic Activity in Stumps.* Ann. Bot. N.S. 15 (57): 1 - 21.

- 1951: *Observations on the Biology of Fomes annosus, with Particular Reference to East Anglian Pine Plantations. III. Natural and Experimental Infection of Pines, and Some Factors Affecting Severity of the Disease.* Ann.Bot.N.S. 15(58):221-246.

ROCKETT, T.R. & C.L. KRAMER, 1974: *A Technique to Induce Sporocarp Production and Sporulation in Lignicolous Basidiomycetes.* Mycol. 66: 524 - 526.

- & - ,1974: *Periodicity and Total Spore Production by Lignicolous Basidiomycetes.* Mycol. 66: 817 - 829.

- & - & T.J. COLLINS, 1974: *A New Collector to Mesure Total Spore Production.* Mycol. 66: 526 - 530.

ROGERS, J.D., 1963: *Autumn and winter sporulation by basidiocarps of Fomes annosus.* (Abstract). Phytopath. 53: 1141 - 1142.

ROLL-HANSEN, F., 1940: *Undersøkelser over Polyporus annosus Fr. saerlig med henblikk pa dens forekomst i sønnafjelske Norge.* Norsk Skogforsøksvesen. Medd. 7 (24 - 26): 1 - 100.

ROSS, E.W. & C.H. DRIVER, 1966: *Relation of temperature and time of cutting to colonization of slash pine stumps by Fomes annosus.* (Abstract). Phytopath. 56: 897 - 898.

SAVILE, D.B.O., 1965: *Spore discharge in Basidiomycetes: a unified theory.* Science. N. Y. 147: 165 - 166.

SCHEERPELTZ, O. & K. HÖFLER, 1948: *Käfer und Pilze.* Wien.

SCHMIDT, R.A., 1966: *Temperature and atmospheric moisture regimes in the pine stump habitat of Fomes annosus.* (Abstract).Phytopath. 56: 899

SHRUM, R.D. & F.A. WOOD, 1966: *Annual and diurnal patterns of basidiospore release by Fomes rimosus.* (Abstract). Phytopath. 56: 901.

- & - , 1968: *The influence of light on spore release by Fomes rimosus.* (Abstract). Phytopath. 58: 1067.

SIEPMANN, R., 1970: *Fruchtkörperbildung holzzerstörender Hymenomyceten in Reinkultur.* Zeitschr. Pilzk. 36: 7 - 17.

SINCLAIR, W.A., 1963: *Effects of temperature and moisture upon daily and seasonal patterns of basidiospore dispersal by Fomes annosus.* (Abstract). Phytopath. 53: 352.

SNELL, W.H., HUTCHINSON, W.G. & K.H. NEWTON, 1928: *Temperature and Moisture Relations of Fomes roseus and Trametes subrosea.* Mycol. 20: 276 - 291.

SREERAMULU, T., 1963: *Observations on the periodicity in the air-borne spores of Ganoderma applanatum.* Mycol. 55: 371 - 379.

STATES, J., 1972: *Basidiocarp development in Gloeophyllum (Lenzites) saepiarium in the natural environment.* Can.J.Bot.50:1017-1024.

STEVENS, N.E., 1922: *Environmental Temperatures of Fungi in Nature.* Am. J. Bot. 9 (7): 385 - 390.

STEYAERT, R.L., 1967: *Considérations Générales sur le Genre Ganoderma et plus Spécialment sur les Espèces Européeunes.* Bull. Soc. Bot. Belg. 100: 189 - 211.

- 1972: *Species of Ganoderma and related genera mainly of the Bogor and Leiden Herbaria.* Persoonia 7 (1): 55 - 118.

SWINBANK, P., TAGGERT, J. & S.A. HUTCHINSON, 1964: *The Measurement of Electrostatic Charges on Spores of Merulius lacrymans (Wulf.) Fr.* Ann. Bot. 28: 239 - 249.

TAGGERT, J., HUTCHINSON, S.A. & P.SWINBANK, 1964: *Spore discharge in Basidiomycetes. III. Spore liberation from narrow hymenial tubes.* Ann. Bot. 28: 607 - 618.

TOBLER, F., 1954: *Flechtenähnliche Symbiose einer Polyporaceae mit Algen.* Ber. dt. bot. Ges. 67: 406 - 409.

ULBRICH, E., 1926: *Bildungsabweichungen bei Hutpilzen.* Verh. Bot. Ver. Brand. 68: 1 - 104.

- 1939: *Über einen bemerkenswerten Fall von geotropischer Hymenial-Regeneration bei einer Polystictus -Art.* Ber. dt. bot. Ges. 57: 241 - 246.

- 1940: *Wachstumsbeobachtungen an Fruchtkörpern einiger Polyporaceen und Boletaceen.* Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berl. 15 (2): 258 - 278.

- 1941: *Über die Gattung Ceriomyces Corda 1837 (Ptychogaster Corda 1838), die Ptychogasteraceae Falck 1939 und die Ceriomyces- (Ptychogaster-) Fäule an Nadelholz.* Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berl. 15: 572 - 594.

- 1942: *Ein bemerkenswerter Fall von geotropischer Hymenialregeneration bei Lenzites sepiaria (Wulf.) Fr.* Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berl. 15: 791 - 792.

VERRALL, A.F., 1937: *Variation in Fomes igniarius (L.) Gill.* Techn. Bull. agaric. Exp. Stn. Univ. Minnesota 117: 41 pp.

WAKEFIELD, E.M., 1909: *Über die Bedingungen der Fruchtkörperbildung sowie das Auftreten fertiler und steriler Stämme bei Hymenomycetes.* Naturw. Zeitschr. Forst. Landw. 7 (11): 521 - 551.

WALL, R.E., 1962: *Comparative studies of the varities of Fomes igniarius (L. ex Fr.) Kickx.* Ph. D. Thesis Univ. Wisconsin. Madison. 97pp.

WELLS, K., 1965: *Ultrastructural Features of Developing and Mature Basidia and Basidiospores of Schizophyllum commune.* Mycol. 57: 236 - 261.

WHITE, J.H., 1920: *On the biology of Fomes applanatus.* Trans. Can. Inst. Toronto. 12:133 - 174.

WILDING, N., 1969: *Effect of Humidity on the Sporulation of Entomophthora aphidis and E. thaxteriana.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 53(1): 126 - 130.

WILLS, W.H., 1953: *A large specimen of Polyporus berkeleyi.* Mycol. 45: 144 - 145.

WILSON, M., 1927: *The host plants of Fomes annosus.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 12: 147 - 149.

WOLF, A., 1970: *A large sporophore of Polyporus berkeleyi.* Mycol. 62: 198 - 200.

WOLF, F.A., 1941: *A large fructification of Polyporus sulphureus.* Mycol. 33: 136 - 137.

WOOD, F.A., 1966: *Patterns of basidiospore release by Fomes annosus.* (Abstract). Phytopath. 56: 906 - 907.

- & R.A. SCHMIDT, 1966: *A spore trap for studying spore release from Basidiocarps.* Phytopath. 56: 50 - 52.

YDE-ANDERSEN, A., 1961: *Om den årstidsbetingede variation i hyppigheden af stødfladeinfektioner med luftbårne Fomes annosus- sporer hos rødgran.* Dansk Skovforen. Tidsskr. 46: 139 - 158.

ZALEWSKI, A., 1883: *Über Sporenabschnürung und Sporenabfallen bei den Pilzen.* Flora. Jena 66: 268 - 270.

ZELLER, S.M., 1920: *Humidity in Relation to Moisture Imbibition by Wood and to Spore Germination on Wood .* Ann. Miss. bot. Gdn.7(1):51-73.

ZOBERI, M.H., 1961: *Take-off of mould spores in relation to wind speed and humidity.* Ann. Bot. 25: 53 - 64.

- 1964: *Effect of temperature and humidity on ballistospore discharge.* Trans. Brit. Mycol. Soc. 47: 109 - 114.

Anhang

Legenden zu den Tabellen und Abbildungen

Tabellen 1 - 10: Resultate der statistischen Berechnungen der Sporengrößen (vgl. S. 51-55)

Tabellen 1 - 5: Werte für Länge und Breite

Tabellen 6 -10: Werte für Produkt und Quotient

Benutzte Abkürzungen:

N	:Stichprobengröße, also Anzahl der gemessenen Sporen
MIN	:Extremwert Minimum
MW	:arithmetischer Mittelwert
STD	:Standardabweichung
VAK	:Variabilitätskoeffizient
MAX	:Extremwert Maximum
KORR. L/B	:Korrelationskoeffizient zwischen Länge und Breite
a, b, c usw.	:die untersuchten Fruchtkörperindividuen
I	:Ergebnisse des 1. Untersuchungsjahres
II	:Ergebnisse des 2. Untersuchungsjahres
III	:Ergebnisse des 1. Untersuchungsjahres; alle Individuen zusammen
IV	:Ergebnisse des 1. und 2. Untersuchungsjahres; alle Individuen zusammen
V	:Ergebnisse des 2. Untersuchungsjahres; alle Individuen zusammen

Tabellen 11 - 16: Die eigenen Ergebnisse des 2. Untersuchungsjahres sind hier einigen in der Literatur angegebenen Sporenwerten gegenübergestellt. Die eigenen Werte für Länge, Breite und Quotient erscheinen jeweils in der Reihenfolge: (Minimum), Mittelwert minus Standardabweichung, arithmetischer Mittelwert, Mittelwert plus Standardabweichung und (Maximum) (vgl. S. 54 und 55)

Tabellen 17 - 22: Die für Protosporen und Sporen getrennt ermittelten Werte, einander gegenübergestellt (vgl. S. 56-58)

Tabellen 17 - 19: Werte für Länge und Breite

Tabellen 20 - 22: Werte für Produkt und Quotient

Benutzte Abkürzungen:

N	:Stichprobengröße, also Anzahl der gemessenen Sporen
MIN	:Extremwert Minimum

MW :arithmetischer Mittelwert

STD :Standardabweichung

VAK :Variabilitätskoeffizient

MAX :Extremwert Maximum

a und b :verschiedene Fruchtkörper

Tabellen 23 und24: Die eigenen Ergebnisse des 2. Untersuchungsjahres, differenziert nach Protosporen und Sporen sind einigen in der Literatur angegebenen Sporenwerten gegenübergestellt. Die eigenen Werte für Länge, Breite und Quotient erscheinen jeweils in der Reihenfolge: (Minimum), Mittelwert minus Standardabweichung, arithmetischer Mittelwert, Mittelwert plus Standardabweichung und (Maximum); (vgl. S. 58).

Tabelle 25 : Abweichungen der Protosporenmittelwerte von den Sporenmittelwerten und ihre Prozentwerte, bezogen auf die entsprechenden Sporenmittelwerte (vgl. S. 58)

Tabellen 26 - 29: Die an den Porlingen gefundenen Käferarten, ihre Familienzuordnung (Die Familien sind systematisch geordnet, um einen Überblick über ökologische Übereinstimmungen oder Abweichungen innerhalb verwandter Gruppen zu ermöglichen.), die Anzahl der insgesamt gefangenen Käferindividuen, die Anzahl der Pilzarten (Pilzzahl), an denen die Art gesammelt wurde, die Monate, in welchen die Käfer gesammelt wurden, die Substrathöhe in cm, in welcher die Käfer auftraten, die Pilzzustände beim Sammeln der Käfer, die Konsistenz der Pilzfruchtkörper (weich oder holzig) und schließlich die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen; es wurde geprüft, ob in der Nahrung Pilzrückstände (Hyphenteile oder Sporen) vorhanden waren (+) oder nicht (vgl. S. 89-94).

Tabellen 30 - 34: Die gefangenen Käferarten (alphabetisch geordnet), ihre Individuenanzahl und die Pilzarten, an denen sie in der angegebenen Anzahl auftraten (vgl. S. 89-94)

Tabellen 35 und 36: Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung des Magen-Darminhaltes (Die Familien sind systematisch geordnet, um einen Überblick über ökologische Übereinstimmungen oder Abweichungen innerhalb verwandter Gruppen zu ermöglichen.) Weich und holzig bezeichnen die Konsistenz der Fruchtkörper, an welchen die untersuchten Käfer gefangen wurden; in den Spalten H und S wird durch Kreuze angegeben, ob genügend Hyphen oder Sporen gefunden wurden (vgl. S. 94-96 und 99-101).

Abb. 1 : Karte des Naturschutzgebietes Pfaueninsel in Berlin-Wannsee (aus BERGER-LANDEFELD, U.&H.SUKOPP, 1966: *Bäume und Sträucher der Pfaueninsel. Ein dendrologischer Führer.* Verh. bot. Ver. Prov. Brand. 103) (vgl. S. 18-19)

Abb. 2 : Zur Methode der Sporulationsuntersuchungen: Ein Objektträger wird in einen Objektträgerhalter unterhalb des Hymenophors eines Fruchtkörpers festgeklemmt (vgl. S. 27-28).

Abb. 3 : Graphische Darstellung der Ergebnisse der Sporulationsuntersuchungen (vgl. S. 31-33 und 36-40)

Abb. 4 : Theoretisches Modell zur Einteilung der Porlinge in Sporulationsklassen nach phänologischen Gesichtspunkten (vgl.S.36-40)

Abb. 5 : Automatische Sporenfalle unter dem Hymenophor von *Ganoderma adspersum*
In dieser Stellung wurden die Sporen aufgefangen (vgl.S.46).

Abb. 6 : wie Abb. 5, doch wurde die Falle für das Auswechseln der Scheibe hervorgezogen und der Schutzdeckel abgenommen. Auf den peripher angeordneten Objektträgern sieht man deutlich unterschiedlich dichte Sporenbeläge (vgl. S. 46).

Abb. 7 : Die Schaltuhr mit Motor und Batterie in einem wasserdicht schließenden Kunststoffbehälter. Zum Schutz vor Zerstörung wurde sie in eine kleine Grube gestellt und mit einem stabilen Brett und Erde zugedeckt (vgl. S. 46).

Abb. 8 : wie Abb. 6, doch nach dem Auswechseln der Scheibe
Im Schutzdeckel sieht man die Aussparung, durch welche die Sporen fallen (vgl. S. 46).

Abb. 9 : Automatische Sporenfalle unter dem Hymenophor eines an *Populus alba* parasitierenden *Phellinus-igniarius*-Fruchtkörpers (vgl. S. 46)

Abb. 10 - 12: Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Frage circadianer Rhythmen, graphisch dargestellt (vgl. S. 47)
weißes Dreieck: 8 Uhr morgens; schwarzes Dreieck: 20 Uhr abends; Punkteraster: Zeit der bürgerlichen Dämmerung

Abb. 13 : Die Durchschnittswerte der in den Abbildungen 10 - 12 wiedergegebenen Sporenmengen; in der linken Spalte in Prozenten des größten Wertes, in der rechten Spalte quadriert und dann in Prozente umgerechnet (vgl. S. 47)

Abb. 14 : Ergebnisse der Untersuchungen zur Frage circadianer Rhythmen, als die Drehscheiben der automatischen Sporenfallen nur in Abständen von 7 bzw. 14 Tagen gewechselt wurden (vgl. S. 47)

Abb. 15 - 20: Sporogramme; eine graphische Darstellung der statistisch ermit-

telten Sporenwerte; der senkrechte Strich gibt den arithmetischen Mittelwert, die Grenzen der breiten Balken die negativen und positiven Standardabweichungen, die Grenzen der schmalen Balken Minimum und Maximum an.

Abb. 15: Länge
Abb. 16: Breite
Abb. 17: Quotient
} alle im 2. Untersuchungsjahr (bei *Trametes hoehnelii* und *Tyromyces caesius*: im 1.Untersuchungsjahr) gemessenen Sporen ohne Differenzierung in Protosporen und Sporen

Abb. 18: Länge
Abb. 19: Breite
Abb. 20: Quotient
} aller im 2. Untersuchungsjahr gemessenen Protosporen (weiß) im Vergleich zu den Sporen (schwarz)

Abb. 21 : *Ganoderma applanatum*: Protosporen (langer Pfeil), Sporen (kurzer Pfeil) und Übergangsformen

Abb. 22 und 23: *Ganoderma adspersum*: Protosporen (langer Pfeil), Sporen (kurzer Pfeil) und Übergangsformen; die kleinsten Pfeile weisen auf die "Eckwarzen" der Protospore und der Spore.

Abb. 24 : *Phellinus robustus*: Protosporen

Abb. 25 : *Phellinus robustus*: Protospore (langer Pfeil), Spore (kurzer Pfeil) und Übergangsformen

Abb. 26 : *Phellinus robustus:* Sporen

Abb. 27 : *Buglossoporus pulvinus* an einem am Boden liegenden rindenlosen Ast von *Quercus petraea*; 13.8.1971, Berlin, Pfaueninsel (s.S. 66-67)

Abb. 28 : *Pachykytospora tuberculosa* in 2.80 m Höhe an einem toten rindenlosen Hauptast einer lebenden *Quercus robur*; 23.3.1970, Berlin, Pfaueninsel (s.S. 78-79)

Abb. 29 : *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* an braunfaulem Kernholz einer lebenden *Quercus robur* in 1.80 m Höhe; 23.5.1973, Berlin, Pfaueninsel (s.S. 76)

Abb. 30 - 53: Aufnahmen mit dem Rasterelektronenmikroskop (Vorbehandlung: Au-Bedampfung; KV:30; γ:1; Blende: 100µ; SE/RE:SE; Belichtung: 40 s; Kippwinkel:30°)

Abb. 30: Spore von *Buglossoporus pulvinus*

Abb. 31: Sporen von *Fistulina hepatica*

Abb. 32: Sporen von *Heterobasidion annosum*

Abb. 33: Sporen von *Inonotus radiatus*

Abb. 34: Protosporen von *Ganoderma adspersum*

Abb. 35: Protosporen von *Ganoderma adspersum*

Abb. 36: Übergangsformen von Protosporen zu Sporen bei *Ganoderma applanatum*

Abb. 37: Sporen von *Ganoderma applanatum*

Abb. 38: Sporen von *Laetiporus sulphureus*

Abb. 39: Sporen von *Onnia triqueter*

Abb. 40: Protosporen von *Pachykytospora tuberculosa*, die rechte davon aufgebrochen, so daß man die Zellwandstrukturen erkennen kann

Abb. 41: Spore von *Pachykytospora tuberculosa*

Abb. 42: Sporen von *Oxyporus populinus*

Abb. 43: Sporen von *Phellinus conchatus*

Abb. 44: Sporen von *Phellinus pini* (zum Vergleich)

Abb. 45: Sporen von *Phellinus robustus* an *Caragana arborescens*

Abb. 46: Sporen von *Phellinus igniarius* an *Platanus hybrida*

Abb. 47: Sporen von *Phellinus igniarius* an *Populus alba*

Abb. 48: Sporen von *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

Abb. 49: Bruchstück einer Spore von *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

Abb. 50: Sporen von *Polyporus brumalis*

Abb. 51: Sporen von *Coriolus hirsutus*

Abb. 52: *Trametes suaveolens*, von Bakterien (?) umgeben

Abb. 53: Sporen von *Tyromyces caesius*

Abb. 54: Inhalt des Enddarms von *Cryptophagus dentatus* mit vielen *Ganoderma*-Sporen; der Käfer wurde an *Ganoderma applanatum* gefangen

Abb. 55: Magen-Darminhalt von *Ennearthron cornutum*, an *Phellinus igniarius* gefangen

Abb. 56: Magen-Darminhalt von *Cercyon sternalis*, an *Laetiporus sulphureus* gefangen

Abb. 57: *Gyrophaena affinis:* Abhängigkeit der Individuenanzahl von der Sub-Strathöhe (vgl. S.91-92 und 98-99)

Abb. 58: *Gyrophaena affinis:* Abhängigkeit der Individuenanzahl (insgesamt) von der Jahreszeit

Abb. 59: *Gyrophaena affinis:* Abhängigkeit der Individuenanzahl (an *Daedalea quercina*) von der Jahreszeit

Abb. 60: *Anisotoma humeralis:* Abhängigkeit der Individuenanzahl von der Substrathöhe (vgl. S. 91-92 und 98-99)

Abb. 61: *Scaphisoma boleti:* Beziehung zwischen Individuenanzahl und Jahreszeit

Abb. 62: Übersicht über die an verschiedenen Porlingen gesammelten Käferarten (vgl.S.89-94); im unteren Abschnitt werden die Käferarten genannt, welche in zu geringer Anzahl an den Pilzen gefunden wurden, als daß sie noch in die Gesamttabelle aufgenommen worden wären. Die Pilzarten sind von links nach rechts in der Rangfolge der an ihnen gefundenen Käferartenanzahl angeordnet.

			LÄNGE						BREITE					
			N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Bjerkandera	a	I	114	3.5	4.7	0.53	11.2	6.5	2.0	2.7	0.33	12.3	3.5	0.29
adusta	b	I	72	3.8	4.4	0.52	11.7	6.0	2.2	2.7	0.25	9.4	3.3	0.68
		III	186	3.5	4.6	0.54	11.7	6.5	2.0	2.7	0.30	11.2	3.5	0.40
		IV	585	3.5	4.7	0.51	10.8	7.4	2.0	2.8	0.31	11.2	4.0	0.53
V =	b	II	399	3.7	4.7	0.49	10.4	7.4	2.2	2.9	0.30	10.6	4.0	0.58
Buglossoporus	a	I	49	6.2	7.5	0.58	7.8	9.0	2.5	3.0	0.21	6.9	3.5	0.70
pulvinus	b	I	26	7.0	9.5	1.69	17.7	13.5	3.0	3.6	0.42	11.5	5.0	0.63
	c	II	110	6.7	8.1	0.89	10.9	10.8	2.9	3.2	0.21	6.5	3.8	0.30
	d	II	100	6.7	7.6	0.65	8.6	9.8	2.7	3.1	0.24	6.5	3.8	0.42
		III	75	6.2	8.2	1.47	17.9	13.5	2.5	3.2	0.42	13.0	5.0	0.74
		IV	285	6.2	7.9	1.04	13.1	13.5	2.5	3.2	0.28	8.6	5.0	0.58
		V	210	6.7	7.9	0.82	10.4	10.8	2.7	3.2	0.21	6.6	3.8	0.38
Coriolus	a	I	213	4.5	6.6	0.87	13.1	10.5	1.8	2.4	0.36	15.2	3.7	0.19
hirsutus	b	I	75	5.2	6.7	0.80	11.7	9.2	2.1	2.4	0.23	9.4	3.0	0.30
V =	b	II	419	4.7	7.0	0.80	11.3	10.5	1.7	2.6	0.28	10.6	3.7	0.43
Daedalea III =	a	I	191	4.8	6.5	0.96	14.7	10.0	2.5	3.2	0.30	9.5	4.2	0.62
quercina		IV	723	4.4	6.5	0.87	13.4	10.5	2.4	3.1	0.30	9.6	5.5	0.64
V =	a	II	532	4.4	6.5	0.84	12.9	10.5	2.4	3.1	0.30	9.6	5.5	0.65
Daedaleopsis	a	I	143	6.0	7.9	0.89	11.2	11.0	1.3	1.7	0.20	11.7	2.1	0.26
confragosa	b	I	123	6.4	7.8	0.67	8.9	9.5	1.4	1.8	0.20	10.8	2.2	0.20
	c	I	104	6.0	7.8	0.80	9.9	10.0	1.5	1.8	0.20	11.0	2.5	0.45
	d	I	93	5.2	7.9	1.12	14.2	12.3	1.4	1.9	0.21	11.2	2.5	0.46
* ohne e I	e	I	132	6.0	8.5	0.96	11.3	11.0	1.4	1.8	0.21	11.4	2.3	0.10
# ohne c I	c	II	315	5.2	7.5	0.76	10.1	10.0	1.4	1.7	0.13	7.7	2.2	0.12
	d	II	255	5.2	7.6	0.73	9.6	10.0	1.0	1.7	0.12	6.9	2.1	0.16
	f	II	270	5.5	8.3	0.85	10.2	12.0	1.3	1.8	0.15	8.5	2.8	0.18
	g	II	193	6.5	8.5	1.00	11.8	12.0	1.3	1.8	0.13	7.2	2.0	0.37
	h	II	219	6.6	8.3	0.92	11.1	12.4	1.4	1.7	0.14	7.7	2.2	0.39
		III*	463	5.2	7.8	0.87	11.1	12.3	1.3	1.8	0.21	12.1	2.5	0.30
		IV#	1742	5.2	7.8	1.45	18.5	12.4	1.0	1.7	0.30	17.1	2.8	0.75
		V	1252	5.2	8.0	0.93	11.7	12.4	1.0	1.8	0.14	7.8	2.8	0.27
Fistulina	a	I	51	4.3	5.1	0.41	7.9	6.3	3.3	3.8	0.25	6.5	4.5	0.74

Tabelle 1

				LÄNGE					BREITE					
			N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Ganoderma adspersum	III = a	I	239	8.0	10.5	1.03	9.9	13.5	4.7	6.2	0.51	8.3	7.5	0.49
	V = a	II	521	8.1	10.5	0.71	6.8	14.0	4.5	6.6	0.45	6.8	7.8	0.28
Ganoderma applanatum	a	I	257	6.2	8.0	0.64	8.0	10.0	4.2	5.4	0.42	7.8	6.7	0.60
	b	I	296	6.0	8.0	0.63	8.0	10.0	4.5	5.5	0.42	7.6	7.0	0.67
	c	I	115	6.0	7.9	0.69	8.7	9.7	4.0	5.2	0.43	8.3	6.0	0.57
	d	I	110	6.7	8.0	0.71	8.9	11.0	4.5	5.3	0.44	8.2	7.0	0.63
	a	II	624	5.8	8.2	0.78	9.5	13.0	3.6	5.6	0.57	10.2	7.0	0.20
	b	II	493	6.0	8.1	0.70	8.7	11.4	3.4	5.5	0.53	9.6	6.7	0.25
		III	778	6.0	8.0	0.65	8.2	11.0	4.0	5.4	0.42	7.9	7.0	0.63
		IV	1895	5.8	8.1	0.71	8.7	13.0	3.4	5.5	0.51	9.2	7.0	0.35
		V	1117	5.8	8.1	0.75	9.2	13.0	3.4	5.5	0.55	10.0	7.0	0.22
Hapalopilus rutilans	V = a	II	291	3.0	3.8	0.35	9.2	5.0	2.0	2.4	0.19	8.1	3.3	0.46
Heterobasidion annosum	a	I	74	4.0	4.8	0.46	9.5	6.0	2.8	3.8	0.34	8.9	5.0	0.64
		IV	1114	3.8	4.8	0.48	9.9	7.2	2.6	3.9	0.29	7.6	5.3	0.78
	V = a	II	1040	3.8	4.8	0.48	9.9	7.2	2.6	3.9	0.29	7.4	5.3	0.80
Inonotus radiatus	a	I	83	4.5	5.3	0.42	7.9	6.5	3.0	3.9	0.25	6.3	4.8	0.42
	b	I	111	4.5	5.2	0.43	8.2	6.8	3.5	3.8	0.26	7.0	5.0	0.25
	c	I	110	4.2	5.3	0.41	7.6	6.3	2.7	4.0	0.29	7.3	4.8	0.67
		III	304	4.2	5.3	0.42	7.9	6.8	2.7	3.9	0.29	7.4	5.0	0.45
		IV	454	4.2	5.4	0.39	7.3	6.8	2.7	3.9	0.28	7.0	5.0	0.40
	V = d	II	150	4.9	5.5	0.28	5.1	6.3	3.4	4.0	0.24	5.9	4.8	0.13
Laetiporus sulphureus	a	II	140	5.2	6.4	0.43	6.8	7.6	4.1	4.8	0.29	6.1	5.9	0.49
	b	II	100	5.6	6.4	0.39	6.1	7.4	4.0	4.8	0.30	6.2	5.8	0.67
		V	240	5.2	6.4	0.42	6.5	7.6	4.0	4.8	0.29	6.1	5.9	0.55
Onnia triqueter	a	I	35	5.3	6.2	0.50	8.0	8.0	3.5	4.1	0.22	5.3	4.5	0.53
	b	I	52	4.6	6.2	0.91	14.7	8.8	3.0	3.9	0.45	11.4	5.0	0.69
	c	I	29	4.5	6.2	0.86	13.9	8.0	3.0	3.7	0.42	11.3	4.7	0.66
		III	116	4.5	6.2	0.77	12.5	8.8	3.0	3.9	0.37	9.5	5.0	0.63
		IV	211	4.5	6.3	0.75	11.9	8.8	3.0	4.2	0.51	12.3	6.0	0.59
	V = b	II	95	4.9	6.4	0.67	10.8	8.2	3.6	4.5	0.47	10.6	6.0	0.67

Tabelle 2

			LÄNGE					BREITE					
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Oxyporus obducens	a I	167	3.7	4.5	0.42	9.5	5.6	2.7	3.2	0.22	7.1	4.0	0.58
	b I	84	3.5	4.4	0.37	8.4	5.3	2.5	3.2	0.24	7.6	4.0	0.58
	c I	37	3.7	4.4	0.53	12.0	5.6	2.6	3.2	0.28	8.7	4.0	0.62
	a II	113	3.8	4.9	0.53	10.7	6.2	2.6	3.3	0.26	8.0	4.0	0.72
	c II	89	3.3	4.3	0.37	8.6	5.2	2.6	3.2	0.21	6.5	3.8	0.55
	d II	130	3.8	4.7	0.34	7.2	5.6	2.7	3.1	0.20	6.4	3.7	0.42
	III	288	3.5	4.4	0.42	9.5	5.6	2.5	3.2	0.24	7.4	4.0	0.51
	IV	507	3.3	4.5	0.42	9.4	5.6	2.5	3.2	0.22	7.0	4.0	0.44
	V	202	3.3	4.6	0.55	11.9	6.2	2.6	3.2	0.24	7.5	4.0	0.64
Oxyporus populinus	a I	91	3.8	4.5	0.51	11.4	6.1	3.4	4.1	0.33	8.2	5.1	0.90
	b I	253	3.6	4.4	0.37	8.4	6.0	3.0	3.9	0.31	7.9	5.0	0.79
	a II	19	3.8	4.1	0.12	2.9	4.3	3.4	3.6	0.09	2.4	3.8	0.30
	III	344	3.6	4.4	0.41	9.4	6.1	3.0	4.0	0.32	8.1	5.1	0.83
	IV	863	3.6	4.5	0.37	8.3	6.1	3.0	4.0	0.28	7.1	5.1	0.81
	V = b II	500	3.6	4.6	0.32	7.1	5.8	3.3	4.0	0.25	6.1	5.0	0.80
Pachykytospora tuberculosa	a I	89	8.0	11.7	1.72	14.8	15.6	5.0	5.7	0.53	9.2	7.4	0.76
	IV	550	6.1	10.9	1.19	11.0	15.6	4.5	5.7	0.37	6.5	8.3	0.45
	V = a II	461	6.1	10.7	1.00	9.3	15.0	4.5	5.7	0.33	5.9	8.3	0.30
Phaeolus schweinitzii	a I	73	4.2	6.9	1.22	17.8	11.0	3.2	4.3	0.36	8.3	5.5	0.61
	IV	263	4.2	6.2	0.82	13.1	11.0	3.2	4.1	0.35	8.7	5.5	0.62
	V = b II	190	4.9	6.0	0.38	6.3	7.0	3.4	4.0	0.30	7.4	4.8	0.53
Phellinus conchatus	a I	322	4.5	5.3	0.27	5.1	6.0	3.8	4.5	0.24	5.3	5.1	0.60
	b I	326	4.5	5.3	0.29	5.5	6.2	3.8	4.5	0.27	5.9	5.5	0.59
	a II	619	4.3	5.3	0.31	5.8	6.0	3.7	4.5	0.25	5.6	5.3	0.75
	b II	332	4.4	5.4	0.27	5.1	6.2	3.9	4.6	0.20	4.4	5.5	0.68
	III	648	4.5	5.3	0.28	5.3	6.2	3.8	4.5	0.26	5.7	5.5	0.59
	V	951	4.3	5.3	0.30	5.6	6.2	3.7	4.6	0.24	5.3	5.5	0.74

Tabelle 3

			N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Phellinus	a	I	331	4.5	5.7	0.38	6.6	7.0	4.0	5.1	0.36	6.9	6.3	0.76
igniarius		IV	961	4.5	5.8	0.35	6.1	7.0	4.0	5.2	0.35	6.7	6.4	0.81
an Platanus	V = a	II	630	4.7	5.8	0.34	5.8	6.7	4.1	5.2	0.34	6.4	6.4	0.83
Phellinus	a	I	321	4.7	5.5	0.36	6.5	6.4	3.6	4.6	0.35	7.7	6.0	0.70
igniarius	b	I	326	4.5	5.3	0.29	5.4	6.2	3.8	4.6	0.32	6.9	5.7	0.73
an Populus alba	c	I	319	4.0	5.4	0.32	6.0	6.2	3.5	4.6	0.31	6.7	5.7	0.72
	d	I	316	4.7	5.5	0.37	6.8	6.7	3.6	4.6	0.38	8.3	6.1	0.70
	e	I	301	4.5	5.5	0.36	6.5	6.3	3.6	4.6	0.37	8.1	5.9	0.70
	a	II	711	4.2	5.5	0.34	6.1	6.5	3.7	4.7	0.36	7.6	5.8	0.86
	b	II	521	4.6	5.4	0.27	5.0	6.1	4.0	4.7	0.28	5.9	5.7	0.78
	c	II	682	4.3	5.4	0.29	5.4	6.2	3.7	4.7	0.27	5.9	5.6	0.80
	d	II	674	4.3	5.5	0.38	6.9	6.7	3.6	4.7	0.38	8.0	6.0	0.83
	e	II	599	4.5	5.5	0.39	7.0	6.6	3.7	4.6	0.40	8.6	6.0	0.87
		V	3187	4.2	5.5	0.35	6.3	6.7	3.6	4.7	0.34	7.3	6.0	0.82
Phellinus	a	I	332	4.5	5.7	0.41	7.2	7.0	4.0	5.1	0.38	7.5	6.0	0.80
igniarius	b	I	333	4.5	6.1	0.56	9.2	7.8	3.8	5.3	0.50	9.4	7.0	0.86
an Salix	c	I	240	5.0	6.2	0.48	7.8	7.3	4.1	5.4	0.45	8.4	6.7	0.82
fragilis	d	I	324	5.0	6.2	0.50	8.1	7.3	3.9	5.2	0.47	9.0	7.0	0.80
	a	II	544	4.3	5.9	0.47	8.1	7.0	3.9	5.3	0.45	8.4	6.3	0.92
	b	II	892	4.7	6.5	0.48	7.4	8.0	4.1	5.7	0.43	7.5	7.3	0.88
	d	II	755	4.8	6.4	0.50	7.8	8.0	3.9	5.5	0.46	8.3	7.0	0.88
	e	II	697	4.4	6.0	0.50	8.3	7.7	3.4	5.2	0.47	9.1	6.9	0.92
		V	2888	4.3	6.2	0.55	8.8	8.0	3.4	5.4	0.49	9.0	7.3	0.89
Phellinus	a	I	223	5.0	6.6	0.70	10.7	8.2	4.5	6.3	0.72	11.5	8.0	0.93
robustus	b	I	110	5.0	7.0	0.71	10.2	9.0	4.7	6.7	0.79	11.8	8.9	0.96
	a	II	394	4.3	6.8	0.75	11.0	8.1	4.0	6.5	0.74	11.4	8.0	0.96
	b	II	213	3.8	6.7	0.94	14.0	8.3	3.7	6.3	0.93	14.6	8.1	0.97
		V	607	3.8	6.8	0.82	12.1	8.3	3.7	6.4	0.81	12.5	8.1	0.96
Piptoporus	a	I	78	4.0	5.1	0.48	9.4	6.5	1.2	1.6	0.22	13.8	2.0	0.02
betulinus	b	I	135	4.3	5.3	0.48	9.1	6.5	1.2	1.5	0.14	9.1	1.8	0.24
	c	I	56	4.6	5.5	0.46	8.3	6.5	1.3	1.7	0.19	11.6	2.1	0.18
	d	I	139	4.0	5.4	0.58	10.7	7.0	1.2	1.6	0.19	12.2	2.0	0.12
	e	I	121	4.0	5.1	0.47	9.2	7.0	1.2	1.5	0.17	11.6	2.0	0.02
	f	I	79	4.2	5.3	0.59	11.0	8.0	1.2	1.6	0.14	9.0	1.9	0.37

Tabelle 4

Tabelle 5

			LÄNGE						BREITE				
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Piptoporus betulinus	g I	50	4.8	5.6	0.58	10.3	7.3	1.3	1.6	0.14	8.9	2.1	0.38
	c II	369	4.3	5.6	0.46	8.2	7.8	1.3	1.7	0.10	6.2	2.0	0.40
	f II	215	4.5	5.4	0.50	9.2	7.5	1.3	1.6	0.11	7.2	1.9	0.30
	h II	270	4.3	5.1	0.34	6.8	6.1	1.3	1.5	0.13	8.2	1.9	0.14
	III	658	4.0	5.3	0.54	10.2	8.0	1.2	1.5	0.18	11.5	2.1	0.18
	IV	1512	4.0	5.4	0.51	9.6	8.0	1.2	1.6	0.15	9.7	2.1	0.29
	V	854	4.3	5.4	0.49	9.1	7.8	1.3	1.6	0.13	7.8	2.0	0.41
Polyporus brumalis	a I	148	4.8	6.5	0.69	10.6	8.0	2.0	2.6	0.30	11.6	3.2	0.21
	b I	43	5.3	6.4	0.54	8.4	8.0	2.2	2.6	0.25	9.4	3.2	0.59
	III	191	4.8	6.5	0.66	10.1	8.0	2.0	2.6	0.29	11.1	3.2	0.27
	IV	382	4.8	6.5	0.65	10.0	8.4	2.0	2.7	0.26	9.8	3.4	0.23
	V = b II	191	5.2	6.6	0.65	9.9	8.4	2.3	2.8	0.18	6.6	3.4	0.15
Polyporus ciliatus	a I	49	5.0	5.9	0.58	9.9	7.2	1.7	2.1	0.27	13.0	3.0	0.46
	b I	42	5.0	5.9	0.56	9.4	8.0	1.8	2.0	0.13	6.3	2.5	0.62
	c II	200	5.0	6.1	0.48	7.8	7.7	1.9	2.1	0.11	5.2	2.6	0.39
	d II	120	4.9	6.1	0.49	8.1	8.2	1.8	2.1	0.11	5.2	2.4	0.56
	e II	170	4.7	5.8	0.41	7.1	7.3	1.8	2.0	0.10	4.6	2.3	0.37
	III	91	5.0	5.9	0.57	9.6	8.0	1.7	2.0	0.22	10.7	3.0	0.47
	IV	381	4.7	6.0	0.50	8.3	8.2	1.7	2.1	0.14	6.7	3.0	0.49
	V	490	4.7	6.0	0.48	8.1	8.2	1.8	2.1	0.12	5.7	2.6	0.51
Polyporus squamosus	a I + b I	79	9.0	13.6	1.80	13.2	19.0	4.0	4.8	0.44	9.0	6.0	0.40
	c II	80	10.0	12.9	1.19	9.3	15.3	3.8	4.9	0.39	7.9	6.2	0.58
	d II	80	10.0	13.0	1.36	10.5	15.8	4.0	4.8	0.35	7.2	5.7	0.62
	e II	80	10.6	13.1	1.40	10.7	16.6	4.0	4.9	0.37	7.5	5.7	0.75
	f II	110	9.0	12.7	1.46	11.5	17.5	3.7	4.8	0.38	8.0	6.0	0.81
	g II	80	11.1	13.5	1.11	8.2	16.6	4.0	4.8	0.38	7.9	5.8	0.67
	h II	80	9.0	13.3	1.10	8.2	15.9	3.6	4.8	0.43	9.1	5.6	0.62
	IV	589	9.0	13.1	1.40	10.6	19.0	3.6	4.8	0.39	8.1	6.2	0.60
	V	510	9.0	13.0	1.31	10.0	17.5	3.6	4.8	0.39	8.0	6.2	0.65
Trametes hoehnelii	a I	23	3.2	3.7	0.47	12.8	5.0	2.0	2.2	0.34	15.6	3.7	0.65
Trametes suaveolens	a I	91	5.4	8.1	1.52	18.7	11.7	2.5	3.2	0.33	10.3	4.2	0.66
	IV	502	5.4	9.1	1.27	14.0	13.0	2.5	3.6	0.44	12.5	5.0	0.67
	V = a II	411	6.6	9.3	1.10	11.9	13.0	2.7	3.6	0.43	11.7	5.0	0.63

			PRODUKT					QUOTIENT					
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Bjerkandera adusta	a I	114	8.00	12.67	2.44	19.28	22.75	1.33	1.77	0.27	15.38	2.73	0.29
	b I	72	8.74	11.92	2.37	19.90	18.56	1.33	1.65	0.14	8.43	2.00	0.68
	III	186	8.00	12.38	2.44	19.69	22.75	1.33	1.72	0.24	13.69	2.73	0.40
	IV	585	8.00	13.19	2.61	19.82	29.60	1.84	1.67	0.19	11.30	2.73	0.53
	V	399	8.51	13.56	2.61	19.25	29.60	1.18	1.65	0.16	9.59	2.18	0.58
Buglossoporus pulvinus	a I	49	17.00	22.49	2.54	11.29	29.70	1.88	2.50	0.23	9.30	3.00	0.17
	b I	26	23.80	34.93	9.78	27.99	67.50	2.03	2.63	0.38	14.28	3.28	0.63
	c II	110	20.30	26.26	3.82	14.53	38.88	2.00	2.51	0.27	10.81	3.19	0.30
	d II	100	18.09	23.94	3.12	13.02	37.24	1.87	2.42	0.20	8.29	3.35	0.42
	III	75	17.00	26.80	8.48	31.65	67.50	1.88	2.54	0.30	11.59	3.28	0.74
	IV	285	17.00	25.59	5.41	21.13	67.50	1.87	2.49	0.26	10.46	3.35	0.58
	V	210	18.09	25.16	3.68	14.63	38.88	1.87	2.47	0.24	9.90	3.35	0.38
Coriolus hirsutus	a I	213	9.00	15.93	3.60	22.58	37.00	1.67	2.81	0.49	17.23	3.95	0.19
	b I	75	11.44	16.80	2.90	17.23	27.00	2.00	2.83	0.35	12.24	3.54	0.30
	III	288	9.00	16.16	3.44	21.32	37.00	1.67	2.82	0.45	16.05	3.95	0.21
	IV	707	9.00	17.57	3.64	20.73	37.80	1.67	2.74	0.38	13.98	3.95	0.36
	V = b II	419	9.35	18.54	3.46	18.64	37.80	1.74	2.68	0.31	11.71	3.76	0.43
Daedalea quercina	a I	191	13.50	21.00	4.64	22.11	37.00	1.61	2.04	0.23	11.40	2.70	0.62
	IV	723	10.56	20.51	4.36	21.26	43.26	1.42	2.08	0.21	10.07	2.92	0.64
	V = a II	532	10.56	20.34	4.24	20.85	43.26	1.42	2.09	0.20	9.50	2.92	0.65
Daedaleopsis confragosa	a I	143	9.00	13.29	2.46	18.52	20.00	3.50	4.78	0.66	13.73	6.67	0.26
	b I	123	9.75	13.69	2.14	15.62	20.90	3.25	4.45	0.57	12.89	6.00	0.20
	c I	104	9.00	14.28	2.57	17.77	22.50	3.35	4.28	0.46	10.73	5.29	0.45
	d I	93	9.80	14.93	3.35	22.46	30.75	2.74	4.22	0.57	13.51	6.00	0.46
	e I	132	9.00	15.63	2.60	16.65	22.00	3.33	4.69	0.74	15.87	7.14	0.09
	c II	315	7.80	12.95	1.74	13.41	20.00	2.80	4.38	0.52	11.77	6.00	0.12
	d II	255	7.60	13.16	1.70	12.90	20.00	2.94	4.40	0.51	11.53	7.60	0.16
	f II	270	10.20	14.98	2.18	14.56	25.20	2.75	4.63	0.54	11.67	6.92	0.18
	g II	193	10.22	14.95	2.44	16.35	24.00	3.61	4.83	0.55	11.37	6.92	0.37
	h II	219	9.66	14.42	2.31	16.05	23.31	3.71	4.75	0.51	10.72	6.89	0.39
* ohne e I	III*	463	9.00	13.99	2.68	19.17	30.75	2.74	4.47	0.62	13.83	6.67	0.30
# ohne c I	IV#	1742	6.50	13.88	3.11	22.44	30.75	1.50	4.44	0.87	19.54	7.60	0.75
	V	1252	7.60	13.99	2.24	16.00	25.20	2.75	4.57	0.55	12.10	7.60	0.27
Fistulina hepatica	a I	51	14.19	19.67	2.69	13.67	27.09	1.22	1.34	0.07	5.51	1.52	0.74

Tabelle 6

Tabelle 7

			PRODUKT					QUOTIENT					
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Ganoderma adspersum	a I	239	37.60	65.24	10.21	15.64	94.50	1.35	1.69	0.16	9.39	2.20	0.49
	V = a II	521	41.31	69.41	7.53	10.84	101.40	1.30	1.58	0.14	8.77	2.50	0.28
Ganoderma applanatum	a I	257	29.25	43.16	6.11	14.17	65.00	1.20	1.48	0.10	7.05	1.80	0.60
	b I	296	28.20	43.74	6.24	14.26	70.00	1.09	1.47	0.09	6.43	1.78	0.67
	c I	115	25.80	41.49	6.19	14.91	58.20	1.23	1.52	0.12	7.67	1.80	0.57
	d I	110	31.50	42.89	6.90	16.08	77.00	1.20	1.52	0.11	7.34	1.80	0.63
	a II	624	20.88	45.52	6.88	15.12	75.40	1.18	1.49	0.22	14.55	2.93	0.20
	b II	493	23.56	44.85	6.32	14.10	62.31	1.22	1.48	0.20	13.25	2.82	0.25
	III	778	25.80	43.10	6.28	14.58	77.00	1.09	1.49	0.10	6.72	1.80	0.63
	IV	1895	20.88	44.67	6.54	14.64	77.00	1.09	1.48	0.17	11.68	2.93	0.35
	V	1117	20.88	45.22	6.65	14.71	75.40	1.18	1.48	0.21	14.00	2.93	0.22
Hapalopilus rutilans	V = a II	291	6.30	8.97	1.36	15.14	13.92	1.27	1.62	0.15	9.07	2.27	0.46
Heterobasidion annosum	a I	74	13.20	18.51	3.15	17.02	28.80	1.08	1.28	0.11	8.49	1.79	0.64
	IV	1114	11.70	18.98	3.29	17.34	36.00	1.00	1.24	0.08	6.17	1.80	0.78
	V = a II	1040	11.70	19.01	3.30	17.35	36.00	1.00	1.24	0.07	5.93	1.80	0.80
Inonotus radiatus	a I	83	13.50	20.64	2.46	11.93	27.84	1.18	1.38	0.11	7.83	1.68	0.42
	b I	111	15.75	19.86	2.39	12.01	27.50	1.10	1.39	0.13	9.21	1.79	0.25
	c I	110	12.96	21.56	2.90	13.43	28.80	1.14	1.33	0.09	6.67	1.78	0.67
	III	304	12.96	20.69	2.69	13.02	28.80	1.10	1.36	0.11	8.27	1.79	0.45
	IV	454	12.96	21.05	2.49	11.82	28.80	1.10	1.37	0.11	7.97	1.79	0.40
	V = a II	150	18.20	21.78	1.81	8.31	27.09	1.13	1.38	0.10	7.25	1.68	0.13
Laetiporus sulphureus	a II	140	21.32	30.76	3.41	11.07	39.52	1.07	1.35	0.09	6.30	1.58	0.49
	b II	100	23.60	30.51	3.44	11.28	41.44	1.16	1.33	0.07	4.95	1.48	0.67
	V	240	21.32	30.66	3.42	11.14	41.44	1.07	1.34	0.08	5.81	1.58	0.55
Onnia triqueter	a I	35	18.55	25.48	3.01	11.80	36.00	1.33	1.52	0.10	6.62	1.78	0.53
	b I	52	14.72	24.48	5.88	24.01	39.60	1.24	1.60	0.17	10.48	2.09	0.69
	c I	29	13.50	23.43	5.36	22.89	37.60	1.44	1.67	0.19	11.12	2.19	0.66
	III	116	13.50	24.52	4.88	19.92	39.60	1.24	1.59	0.15	9.66	2.19	0.63
	IV	211	13.50	26.31	5.69	21.63	43.80	1.22	1.52	0.17	11.01	2.19	0.59
	V = b II	95	18.72	28.51	5.68	19.91	43.30	1.22	1.43	0.13	8.71	1.85	0.67

			PRODUKT						QUOTIENT					
			N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Oxyporus obducens	a	I	167	11.10	14.15	2.05	14.52	22.40	1.14	1.41	0.13	8.92	1.80	0.45
	b	I	84	8.75	14.29	2.03	14.22	19.00	1.12	1.39	0.10	7.21	1.63	0.58
	c	I	37	10.26	14.05	2.66	18.89	21.60	1.19	1.39	0.13	9.67	1.87	0.62
	a	II	113	9.88	16.10	2.82	17.48	24.00	1.22	1.51	0.11	7.40	1.84	0.72
	c	II	89	8.91	13.73	1.79	13.01	18.36	1.12	1.36	0.10	7.39	1.68	0.55
	d	II	130	10.80	14.89	1.72	11.53	20.16	1.23	1.51	0.11	7.24	1.79	0.42
		III	288	8.75	14.18	2.13	15.01	22.40	1.13	1.40	0.12	8.55	1.87	0.51
		IV	507	8.75	14.28	2.01	14.05	22.40	1.12	1.42	0.13	8.90	1.87	0.44
		V	202	8.91	15.06	2.68	17.83	24.00	1.12	1.44	0.13	9.05	1.84	0.64
Oxyporus populinus	a	I	91	13.94	18.43	3.68	19.94	31.11	1.00	1.11	0.06	5.29	1.21	0.90
	b	I	253	12.00	17.21	2.73	15.88	28.80	1.00	1.11	0.06	5.42	1.33	0.79
	a	II	19	13.68	14.81	0.64	4.30	16.34	1.06	1.13	0.04	3.25	1.21	0.30
		III	344	12.00	17.53	3.05	17.42	13.11	1.00	1.11	0.06	5.38	1.33	0.83
		IV	863	11.88	17.93	2.68	14.94	31.11	1.00	1.12	0.06	4.86	1.33	0.81
	V = b	II	500	11.88	18.32	2.31	12.61	28.50	1.00	1.14	0.05	4.32	1.30	0.80
Pachykytospora tuberculosa	a	I	89	40.00	67.58	15.50	22.94	112.32	1.53	2.03	0.21	10.08	2.55	0.76
		IV	550	34.16	62.19	10.65	17.13	112.32	1.09	1.92	0.17	8.75	2.59	0.45
	V = a	II	461	34.16	61.15	9.10	14.88	104.58	1.09	1.89	0.15	7.91	2.59	0.30
Phaeolus schweinitzii	a	I	73	13.44	30.08	7.24	24.06	52.80	1.27	1.58	0.22	13.74	2.39	0.61
		IV	263	13.44	25.65	5.29	20.63	52.80	1.20	1.53	0.15	9.46	2.39	0.62
	V = b	II	190	18.02	23.95	2.89	12.08	33.60	1.20	1.52	0.10	6.60	1.76	0.53
Phellinus conchatus	a	I	322	17.86	24.24	2.26	9.30	30.09	1.00	1.18	0.06	4.68	1.33	0.60
	b	I	326	18.86	24.20	2.49	10.30	34.10	1.00	1.17	0.06	5.25	1.50	0.59
	a	II	619	15.91	23.79	2.51	10.55	31.27	1.00	1.16	0.05	4.02	1.36	0.75
	b	II	332	17.16	24.83	2.17	8.73	33.00	1.02	1.16	0.05	3.86	1.30	0.68
		III	648	17.86	24.22	2.38	9.81	34.10	1.00	1.17	0.06	5.13	1.50	0.59
		V	951	15.91	24.15	2.45	10.13	33.00	1.00	1.16	0.05	3.97	1.36	0.74

Tabelle 8

			PRODUKT						QUOTIENT					
			N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Phellinus	a	I	331	18.00	29.58	3.72	12.56	42.00	1.00	1.12	0.05	4.72	1.33	0.76
igniarius		IV	961	18.00	30.19	3.63	12.02	42.24	1.00	1.11	0.05	4.09	1.33	0.81
an Platanus	V = a	II	630	20.09	30.51	3.54	11.61	42.24	1.00	1.11	0.04	3.67	1.27	0.83
Phellinus	a	I	321	18.00	25.37	3.31	13.05	37.20	1.00	1.20	0.07	5.73	1.43	0.70
igniarius	b	I	326	18.00	24.35	2.80	11.50	35.34	1.00	1.16	0.06	4.86	1.38	0.73
an Populus alba	c	I	319	16.00	24.74	2.90	11.71	35.34	1.00	1.18	0.06	4.91	1.37	0.72
	d	I	316	18.00	25.49	3.60	14.10	39.65	1.02	1.20	0.08	6.24	1.67	0.70
	e	I	301	18.00	25.04	3.41	13.62	35.40	0.96	1.20	0.07	5.83	1.43	0.70
	a	II	711	15.91	26.09	3.40	13.02	37.05	1.04	1.18	0.05	4.01	1.39	0.86
	b	II	521	18.80	25.41	2.60	10.23	34.16	1.02	1.15	0.04	3.66	1.30	0.78
	c	II	682	16.34	25.33	2.68	10.60	34.10	1.04	1.16	0.04	3.62	1.31	0.80
	d	II	674	15.91	26.19	3.71	14.16	38.19	1.03	1.18	0.05	4.49	1.38	0.83
	e	II	599	17.02	25.73	3.87	15.03	37.80	1.02	1.19	0.05	4.26	1.41	0.87
		V	3187	15.91	25.77	3.33	12.90	38.19	1.02	1.17	0.05	4.20	1.41	0.82
Phellinus	a	I	332	19.35	29.20	4.04	13.82	40.80	1.00	1.13	0.05	4.65	1.29	0.80
igniarius	b	I	333	17.48	32.98	5.91	17.93	53.90	1.00	1.15	0.06	5.02	1.33	0.86
an Salix	c	I	240	20.50	33.63	5.20	15.47	48.18	1.00	1.14	0.06	4.83	1.30	0.82
fragilis	d	I	324	20.28	32.42	5.25	16.18	49.00	1.00	1.19	0.06	5.39	1.40	0.80
	a	II	544	16.77	31.12	4.91	15.77	42.21	1.02	1.11	0.04	3.43	1.32	0.92
	b	II	892	19.27	37.15	5.32	14.32	58.40	1.02	1.13	0.04	3.71	1.27	0.88
	d	II	755	18.72	35.31	5.40	15.31	53.60	1.04	1.18	0.05	4.05	1.38	0.88
	e	II	697	17.68	31.61	5.30	16.75	53.13	1.00	1.15	0.04	3.71	1.53	0.92
		V	2888	16.77	34.20	5.84	17.07	58.40	1.00	1.15	0.05	4.35	1.53	0.89
Phellinus	a	I	223	22.50	41.69	8.68	20.83	65.60	0.97	1.05	0.05	4.62	1.40	0.93
robustus	b	I	110	23.50	47.38	10.19	21.50	80.10	1.00	1.04	0.04	4.12	1.21	0.96
	a	II	394	17.20	44.56	9.16	20.55	64.00	0.97	1.05	0.04	3.43	1.22	0.96
	b	II	213	14.80	43.40	11.05	25.46	67.23	0.95	1.06	0.04	3.85	1.22	0.97
		V	607	14.80	44.15	9.82	22.27	67.23	0.95	1.05	0.04	3.58	1.22	0.96
Piptoporus	a	I	78	5.40	8.01	1.36	16.99	13.00	2.22	3.35	0.61	18.06	5.00	0.02
betulinus	b	I	135	5.16	7.86	1.13	14.31	11.70	2.78	3.61	0.40	11.05	4.62	0.24
	c	I	56	6.37	9.11	1.39	15.21	11.76	2.52	3.36	0.43	12.66	4.29	0.18
	d	I	139	5.40	8.41	1.46	17.29	12.60	2.47	3.52	0.54	15.33	5.00	0.12
	e	I	121	5.40	7.66	1.15	15.00	11.90	2.35	3.49	0.49	14.08	4.67	0.02

Tabelle 9

			N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	KORR. L/B:
Piptoporus betulinus	g	I	50	6.50	8.86	1.46	16.53	14.70	3.00	3.62	0.38	10.59	4.56	0.38
	c	II	369	6.02	9.30	1.13	12.18	15.60	2.55	3.37	0.27	8.05	4.53	0.40
	f	II	215	6.11	8.57	1.15	13.42	12.75	2.77	3.43	0.34	9.87	4.62	0.30
	h	II	270	5.72	7.84	0.89	11.35	10.83	2.53	3.32	0.32	9.75	4.38	0.14
		III	658	5.16	8.20	1.38	16.85	14.70	2.22	3.49	0.48	13.82	5.00	0.18
		IV	1512	5.16	8.46	1.32	15.62	15.60	2.22	3.42	0.40	11.65	5.00	0.29
		V	854	5.72	8.66	1.24	14.28	15.60	2.53	3.37	0.31	9.16	4.62	0.41
Polyporus brumalis	a	I	148	9.60	16.77	2.87	17.11	24.00	1.87	2.53	0.35	13.64	3.25	0.21
	b	I	43	11.66	16.85	2.71	16.11	23.20	2.07	2.47	0.20	8.21	2.96	0.59
		III	191	9.60	16.79	2.83	16.85	24.00	1.87	2.52	0.32	12.70	3.25	0.27
		IV	382	9.60	17.59	2.71	15.43	26.88	1.73	2.43	0.30	12.42	3.25	0.23
	V = b	II	191	12.19	18.40	2.34	12.73	26.88	1.73	2.35	0.26	10.98	2.93	0.15
Polyporus ciliatus	a	I	49	8.50	12.30	2.52	20.51	21.00	2.17	2.88	0.31	10.90	3.50	0.46
	b	I	42	9.00	11.80	1.78	15.09	20.00	2.50	2.98	0.23	7.55	3.61	0.62
	c	II	200	10.00	12.98	1.44	11.11	20.02	2.25	2.88	0.21	7.41	3.43	0.39
	d	II	120	9.80	12.54	1.54	12.27	19.68	2.45	2.94	0.20	6.71	3.42	0.56
	e	II	170	9.00	11.48	1.14	9.97	16.79	2.30	2.90	0.20	6.79	3.37	0.37
		III	91	8.50	12.07	2.21	18.34	21.00	2.17	2.92	0.28	9.54	3.61	0.47
		IV	581	8.50	12.30	1.65	13.40	21.00	2.17	2.90	0.22	7.49	3.61	0.49
		V	490	9.00	12.35	1.52	12.31	20.02	2.25	2.90	0.20	7.05	3.43	0.51
Polyporus squamosus	a I + b	I	79	37.80	66.05	12.56	19.02	114.00	2.00	2.82	0.35	12.55	3.62	0.40
	c	II	80	38.00	63.22	9.63	15.23	93.00	2.11	2.64	0.21	8.01	3.18	0.58
	d	II	80	40.00	62.82	9.93	15.81	89.49	2.15	2.69	0.23	8.49	3.25	0.62
	e	II	80	44.00	64.22	10.96	17.06	91.20	2.08	2.67	0.19	7.05	3.26	0.75
	f	II	110	36.00	60.95	11.23	18.43	105.00	2.20	2.67	0.17	6.96	3.02	0.81
	g	II	80	44.40	64.54	9.55	14.80	96.28	2.37	2.82	0.18	6.48	3.30	0.67
	h	II	80	32.40	63.71	9.70	15.23	87.92	2.28	2.82	0.22	7.83	3.51	0.62
		IV	589	32.40	63.50	10.65	16.77	114.00	2.00	2.73	0.24	8.81	3.62	0.60
		V	510	32.40	63.11	10.28	16.29	105.00	2.08	2.72	0.22	7.90	3.51	0.65
Trametes hoehnelii	a	I	23	6.40	8.22	2.38	28.96	17.76	1.30	1.67	0.17	10.37	2.17	0.65
Trametes suaveolens	a	I	91	15.00	26.12	7.13	27.28	48.30	1.84	2.54	0.36	14.31	3.55	0.66
		IV	502	15.00	32.50	7.80	24.00	58.50	1.69	2.56	0.27	10.70	3.55	0.67
	V = a	II	411	18.90	33.92	7.22	21.30	58.50	1.69	2.56	0.25	9.75	3.33	0.63
Tyromyces caesius	a	I	70	4.92	7.06	1.18	16.63	10.80	2.67	3.12	0.31	10.03	4.29	0.51

Tabelle 10

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Bjerkandera adusta:			
BONDARZEW	*4 – 5 (6)*	*2 – 3*	
BOURDOT & GALZIN	*4 – 4.5 – 6*	*2 – 3 – 3.5*	
DOMANSKI	*4.5 – 5.5*	*2.5 – 3*	
OVERHOLTS	*3.5 – 5*	*2 – 3*	
NUSS	(3.7) 4.2 – 4.7 – 5.2 (7.4)	(2.2) 2.6 – 2.9 – 3.2 (4.0)	(1.18) 1.49 – 1.65 – 1.81 (2.18)
Buglossoporus pulvinus:			
BONDARZEW	*6.5 – 9*	*3 – 3.5*	
BOURDOT & GALZIN	*7 – 10*	*3 – 4*	
DOMANSKI	*7 – 10*	*3 – 4*	
KOTLOBA & POUZAR	*6 – 8.5*	*2.8 – 4*	
*RITTER**	*7 – 9*	*3 – 3.5 (5)*	
NUSS	(6.7) 7.1 – 7.9 – 8.7 (10.8)	(2.7) 3.0 – 3.2 – 3.4 (3.8)	(1.87) 2.23 – 2.47 – 2.71 (3.35)
Coriolus hirsutus:			
BONDARZEW	*6 – 8*	*2 – 3*	
BOURDOT & GALZIN	*5 – 6.5 – 9*	*1.5 – 2 – 3*	
DOMANSKI	*5.5 – 7.5*	*1.5 – 2.5*	
OVERHOLTS	*4.5 – 7*	*2 – 2.5*	
NUSS	(4.7) 6.2 – 7.0 – 7.8 (10.5)	(1.7) 2.3 – 2.6 – 2.9 (3.7)	(1.74) 2.37 – 2.68 – 2.99 (3.76)
Daedalea quercina:#			
BONDARZEW	*6 – 7.5*	*2.5 – 3.8*	
BOURDOT & GALZIN	*5.5 – 7 (9)*	*2.5 – 3 (4.5)*	
DOMANSKI	*6 – 7.5*	*(2.5) 3 – 3.5*	
OVERHOLTS	*5 – 6*	*2 – 3*	
NUSS	(4.4) 5.7 – 6.5 – 7.3 (10.5)	(2.4) 2.8 – 3.1 – 3.4 (5.5)	(1.42) 1.89 – 2.09 – 2.29 (2.92)
Daedaleopsis confragosa:			
BONDARZEW	*6 – 10*	*2 – 2.5*	
BOURDOT & GALZIN	*6 – 9*	*1.5 – 2*	
DOMANSKI	*(6) 8 – 11*	*2 – 3*	
OVERHOLTS	*7 – 9*	*2 – 2.5*	
NUSS	(5.2) 7.1 – 8.0 – 8.9 (12.4)	(1.0) 1.7 – 1.8 – 1.9 (2.8)	(2.75) 4.02 – 4.57 – 5.02 (7.60)

Tabelle 11

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Fistulina hepatica:			
BONDARZEW	*4 – 5.5*	*3 – 4*	
BOURDOT & GALZIN	*4 – 4.5 – 6*	*3 – 4*	
DOMANSKI	*4.5 – 6*	*3 – 4*	
NUSS	(4.3) 4.7 – 5.1 – 5.5 (6.3)	(3.3) 3.5 – 3.8 – 4.1 (4.5)	(1.22) 1.27 – 1.34 – 1.41 (1.52)
Ganoderma adspersum: #			
DOMANSKI	*8 – 10.7 – 13*	*5.5 – 7.2 – 9*	
PEGLER & YOUNG	*8.5 – 10 – 12.5*	*5.7 – 6.5 – 7.5*	*1.53*
STEYAERT	*8.5 – 10.4 – 12*	*6.5 – 7.1 – 7.5*	
NUSS	(8.1) 9.8 – 10.5 – 11.2 (14.0)	(4.5) 6.1 – 6.6 – 7.1 (7.8)	(1.30) 1.44 – 1.58 – 1.72 (2.50)
Ganoderma applanatum: #			
DOMANSKI	*6.5 – 8.5*	*4.5 – 6*	
PEGLER & YOUNG	*6.5 – 7.8 – 8.5*	*4.5 – 5.5 – 6.5*	*1.42*
NUSS	(5.8) 7.3 – 8.1 – 8.9 (13.0)	(3.4) 4.9 – 5.5 – 6.1 (7.0)	(1.18) 1.27 – 1.48 – 1.69 (2.93)
Hapalopilus rutilans:			
BONDARZEW	*3.5 – 4.5 (5)*	*2 – 2.5 (3)*	
BOURDOT & GALZIN	*3 – 5*	*2 – 2.75*	
DOMANSKI	*3.5 – 5*	*2 – 3*	
OVERHOLTS	*3 – 4*	*2 – 3*	
NUSS	(3.0) 3.4 – 3.8 – 4.2 (5.0)	(2.0) 2.2 – 2.4 – 2.6 (3.3)	(1.27) 1.47 – 1.62 – 1.77 (2.27)
Heterobasidion annosum:			
BONDARZEW	*4.5 – 5.5 (6)*	*3.5 – 4 (4.5)*	
BOURDOT & GALZIN	*4.5 – 6*	*3.5 – 4.5*	
DOMANSKI	*4.5 – 6*	*3.5 – 4.5*	
OVERHOLTS	*3.5 – 5*	*3 – 4*	
NUSS	(3.8) 4.3 – 4.8 – 5.3 (7.2)	(2.6) 3.6 – 3.9 – 4.2 (5.3)	(1.00) 1.17 – 1.24 – 1.31 (1.80)

Tabelle 12

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Inonotus radiatus:			
BONDARZEW	4 – 6.5	3 – 4 (4.5)	
BOURDOT & GALZIN	4 – 5 (7.5)	3 – 4.5 (6)	
DOMANSKI	4.5 – 6	3 – 4.5	
OVERHOLTS	4 – 6	3 – 4	
NUSS	(4.9) 5.2 – 5.5 – 5.8 (6.3)	(3.4) 3.8 – 4.0 – 4.2 (4.8)	(1.13) 1.28 – 1.38 – 1.48 (1.68)
Laetiporus sulphureus:			
BONDARZEW	5 – 7	3.5 – 4.5 (5)	
BOURDOT & GALZIN	5 – 7	3.5 – 4.5	
DOMANSKI	5 – 7 (7.5)	3.5 – 4.5	
OVERHOLTS	5 – 7	3.5 – 4.5	
NUSS	(5.2) 6.0 – 6.4 – 6.8 (7.6)	(4.0) 4.5 – 4.8 – 5.1 (5.9)	(1.07) 1.26 – 1.34 – 1.42 (1.58)
Onnia triqueter:			
BONDARZEW	4 – 5.5	3 – 4	
BOURDOT & GALZIN	4 – 5	3 – 3.5	
DOMANSKI	4 – 4.5	3 – 4	
OVERHOLTS	5 – 7	3.5 – 4	
NUSS	(4.9) 5.7 – 6.4 – 7.1 (8.2)	(3.6) 4.0 – 4.5 – 5.0 (6.0)	(1.22) 1.30 – 1.43 – 1.56 (1.85)
Oxyporus obducens:			
BONDARZEW	4 – 5 (5.5)	3 – 4	
BOURDOT & GALZIN	4 – 4.5 – 5.5	3 – 4	
DOMANSKI	4 – 5.5	3.5 – 4	
NUSS	(3.3) 4.0 – 4.6 – 5.2 (6.2)	(2.6) 3.0 – 3.2 – 3.4 (4.0)	(1.12) 1.31 – 1.44 – 1.57 (1.84)
Oxyporus populinus:			
BONDARZEW	4 – 4.5	3.5 – 4	
BOURDOT & GALZIN	3.5 – 4.5	3 – 4	
DOMANSKI	3.5 – 4.5	3 – 4	
OVERHOLTS	4.5 – 5	3 – 4	
NUSS	(3.6) 4.3 – 4.6 – 4.9 (5.8)	(3.3) 3.7 – 4.0 – 4.3 (5.0)	(1.00) 1.09 – 1.14 – 1.19 (1.30)

Tabelle 13

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Pachykytospora tuberculosa: #			
BONDARZEW	*11 – 15*	*5 – 6*	
BOURDOT & GALZIN	*12 – 14*	*6*	
DOMANSKI	*10 – 14 (17)*	*5 – 7*	
OVERHOLTS	*11 – 13*	*6*	
NUSS	(6.1) 9.7 – 10.7 – 11.7 (15.0)	(4.5) 5.4 – 5.7 – 6.0 (8.3)	(1.09) 1.74 – 1.89 – 2.04 (2.59)
Phaeolus schweinitzii:			
BONDARZEW	*5 – 7 (9)*	*3.5 – 4.5*	
BOURDOT & GALZIN	*5 – 7 (9)*	*3.5 – 4 (5)*	
DOMANSKI	*5.5 – 7*	*3.5 – 4*	
OVERHOLTS	*5.5 – 8*	*4 – 5*	
NUSS	(4.9) 5.6 – 6.0 – 6.4 (7.0)	(3.4) 3.7 – 4.0 – 4.3 (4.8)	(1.20) 1.42 – 1.52 – 1.62 (1.76)
Phellinus conchatus:			
BONDARZEW	*4.5 – 6*	*4 – 5.5*	
BOURDOT & GALZIN	*4 – 6 – 7*	*4 – 6*	
DOMANSKI	*4 – 6 (6.5)*	*4 – 5.5 (6)*	
OVERHOLTS	*4 – 5 (6)*	*3.5 – 4.5*	
NUSS	(4.3) 5.0 – 5.3 – 5.6 (6.2)	(3.7) 4.4 – 4.6 – 4.8 (5.5)	(1.00) 1.11 – 1.16 – 1.21 (1.36)
Phellinus igniarius: #			
BONDARZEW	*4.5 – 6 (6.5)*	*4 – 5.5 (6)*	
BOURDOT & GALZIN	*5 – 6*	*4 – 5*	
DOMANSKI	*4.5 – 6.5*	*4 – 5*	
OVERHOLTS	*5 – 6.5*	*4 – 5*	
NUSS	(4.2) 5.4 – 5.8 – 6.2 (8.0)	(3.4) 4.6 – 5.0 – 5.4 (7.3)	(1.00) 1.11 – 1.16 – 1.21 (1.53)
Phellinus robustus: #			
BONDARZEW	*6.5 – 8.5*	*6 – 7.5*	
BOURDOT & GALZIN	*6 – 7.5 – 9*	*5.5 – 7 – 8.5*	
DOMANSKI	*6 – 8*	*5.5 – 8*	
OVERHOLTS	*6 – 7.5*	*5 – 6*	
NUSS	(3.8) 6.0 – 6.8 – 7.6 (8.3)	(3.7) 5.6 – 6.4 – 7.2 (8.1)	(0.95) 1.01 – 1.05 – 1.09 (1.22)

Tabelle 14

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Piptoporus betulinus:			
BONDARZEW	*4.5 – 6*	*1.3 – 1.5*	
BOURDOT & GALZIN	*4.5 – 6*	*1.3*	
DOMANSKI	*4.5 – 6*	*1.3 – 1.5*	
OVERHOLTS	*3.5 – 5*	*1 – 2*	
NUSS	(4.3) 4.9 – 5.4 – 5.9 (7.8)	(1.3) 1.5 – 1.6 – 1.7 (2.0)	(2.53) 3.06 – 3.37 – 3.68 (4.62)
Polyporus brumalis:			
BONDARZEW	*5 – 6 (7)*	*1.5 – 2.5*	
BOURDOT & GALZIN	*5 – 6 – 8*	*1.8 – 2.5*	
DOMANSKI	*5 – 7*	*(1.5) 2 – 3*	
OVERHOLTS	*5 – 7*	*1.5 – 2.5*	
NUSS	(5.2) 5.9 – 6.6 – 7.3 (8.4)	(2.3) 2.6 – 2.8 – 3.0 (3.4)	(1.73) 2.09 – 2.35 – 2.61 (2.93)
Polyporus ciliatus:			
BONDARZEW	*4 – 5*	*?*	
DOMANSKI	*5 – 6 (7)*	*1.5 – 2.5*	
NUSS	(4.7) 5.5 – 6.0 – 6.5 (8.2)	(1.8) 2.0 – 2.1 – 2.2 (2.6)	(2.25) 2.70 – 2.90 – 3.10 (3.43)
Polyporus squamosus:			
BONDARZEW	*10 – 14 (16)*	*4 – 5 (6)*	
BOURDOT & GALZIN	*12 – 14*	*4 – 5*	
DOMANSKI	*10 – 14 (16)*	*4 – 5 (6)*	
OVERHOLTS	*10 – 15 (18)*	*4 – 6*	
NUSS	(9.0) 11.7 – 13.0 – 14.3 (17.5)	(3.6) 4.4 – 4.8 – 5.2 (6.2)	(2.08) 2.50 – 2.72 – 2.94 (3.51)

Tabelle 15

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Trametes hoehnelii:			
BONDARZEW	*3 – 4.5*	*1.5 – 2*	
BOURDOT & GALZIN	*3 – 4 – 4.5*	*1.5 – 2 (2.5)*	
DOMANSKI	*3 – 4.5*	*1.5 – 2*	
NUSS	(3.2) 3.2 – 3.7 – 4.2 (5.0)	(2.0) 1.9 – 2.2 – 2.5 (3.7)	(1.30) 1.50 – 1.67 – 1.84 (2.17)
Trametes suaveolens:			
BONDARZEW	*8 – 11*	*3 – 3.5*	
BOURDOT & GALZIN	*7 – 9 – 12*	*2.8 – 3 – 4*	
DOMANSKI	*7 – 10*	*3 – 4*	
OVERHOLTS	*7 – 11*	*3 – 4*	
NUSS	(6.6) 8.2 – 9.3 – 10.4 (13.0)	(2.7) 3.2 – 3.6 – 4.0 (5.0)	(1.69) 2.31 – 2.56 – 2.81 (3.33)
Tyromyces caesius:			
BONDARZEW	*4 – 5*	*1 – 1.5*	
BOURDOT & GALZIN	*3 – 4.5 – 5.5*	*1 – 1.5*	
DOMANSKI	*3.5 – 5.5 (7)*	*1 – 1.5*	
OVERHOLTS	*3 – 5*	*0.7 – 1.5*	
NUSS	(3.8) 4.2 – 4.7 – 5.2 (6.0)	(1.2) 1.4 – 1.5 – 1.6 (1.8)	(2.67) 2.81 – 3.12 – 3.43 (4.29)

Tabelle 16

		LÄNGE						BREITE				
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK	MAX:
Daedalea quercina	Protosporen	50	6.2	7.2	0.63	8.8	8.7	2.8	3.3	0.27	8.2	4.3
	Sporen	482	4.4	6.4	0.82	12.8	10.5	2.4	3.1	0.29	9.4	5.5
Ganoderma adspersum	Protosporen	51	9.0	11.1	0.91	8.2	14.0	4.5	6.2	0.68	11.0	7.8
	Sporen	470	8.1	10.4	0.64	6.2	12.7	5.1	6.7	0.39	5.9	7.7
Ganoderma applanatum a	Protosporen	134	5.8	8.6	1.24	14.5	13.0	3.6	4.8	0.67	13.9	6.8
	Sporen	490	6.3	8.1	0.53	6.6	10.0	4.2	5.8	0.33	5.8	7.0
Ganoderma applanatum b	Protosporen	86	6.0	8.4	1.18	14.1	11.4	3.4	4.7	0.51	10.8	6.0
	Sporen	407	6.5	8.0	0.54	6.7	9.8	4.6	5.7	0.34	6.0	6.7
Ganoderma applanatum a + b	Protosporen	220	5.8	8.5	1.22	14.4	13.0	3.4	4.8	0.62	12.9	6.8
	Sporen	897	6.3	8.1	0.54	6.7	10.0	4.2	5.7	0.34	6.0	7.0
Heterobasidion annosum	Protosporen	110	4.4	5.1	0.47	9.3	6.7	3.6	4.0	0.32	7.9	5.3
	Sporen	931	3.8	4.8	0.47	9.9	7.2	2.6	3.9	0.28	7.3	5.0
Pachykytospora tuberculosa	Protosporen	51	6.1	9.8	0.94	9.6	11.5	4.5	5.5	0.57	10.5	7.2
	Sporen	411	8.0	10.8	1.07	9.9	15.0	4.7	5.7	0.40	6.9	8.3
Phellinus igniarius an Platanus	Protosporen	100	4.7	5.5	0.31	5.6	6.2	4.6	5.0	0.30	5.9	5.7
	Sporen	530	4.9	5.8	0.32	5.5	6.7	4.1	5.3	0.33	6.2	6.4
Phellinus a igniarius an Populus	Protosporen	117	4.3	5.2	0.27	5.2	5.8	3.7	4.5	0.29	6.6	5.1
	Sporen	565	4.6	5.5	0.28	5.1	6.2	4.1	4.7	0.25	5.3	5.6

Tabelle 17

		LÄNGE						BREITE				
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:
Phellinus b	Protosporen	100	4.3	5.0	0.25	5.0	5.8	3.6	4.2	0.28	6.7	5.0
igniarius an Populus	Sporen	575	4.6	5.6	0.33	5.9	6.7	3.9	4.8	0.32	6.6	6.0
Phellinus c	Protosporen	100	4.5	5.0	0.22	4.4	5.7	3.7	4.2	0.25	5.9	4.8
igniarius an Populus	Sporen	499	4.7	5.6	0.33	5.8	6.6	3.7	4.7	0.37	7.7	6.0
Phellinus a - c	Protosporen	317	4.3	5.1	0.25	4.9	5.8	3.6	4.3	0.27	6.3	5.1
igniarius an Populus	Sporen	1639	4.6	5.6	0.31	5.5	6.7	3.7	4.7	0.31	6.6	6.0
Phellinus a	Protosporen	110	4.3	5.3	0.39	7.5	6.1	3.9	4.8	0.40	8.3	5.7
igniarius an Salix	Sporen	434	5.0	6.0	0.37	6.2	7.0	4.3	5.4	0.35	6.5	6.3
Phellinus b	Protosporen	90	4.6	5.4	0.47	8.7	7.0	3.9	4.9	0.50	10.2	6.6
igniarius an Salix	Sporen	792	4.7	6.5	0.46	7.1	8.0	4.1	5.7	0.42	7.4	7.3
Phellinus c	Protosporen	90	5.1	6.0	0.38	6.3	6.7	4.1	5.1	0.37	7.2	6.1
igniarius an Salix	Sporen	665	4.8	6.5	0.48	7.5	8.0	3.9	5.5	0.45	8.1	7.0
Phellinus d	Protosporen	110	4.4	5.3	0.35	6.5	6.2	3.4	4.6	0.31	6.8	5.4
igniarius an Salix	Sporen	587	4.7	6.1	0.42	6.8	7.7	4.0	5.3	0.40	7.6	6.9
Phellinus a - d	Protosporen	400	4.3	5.5	0.39	7.1	7.0	3.4	4.8	0.39	8.1	6.6
igniarius an Salix	Sporen	2478	4.7	6.3	0.44	7.0	8.0	3.9	5.5	0.41	7.5	7.3

Tabelle 18

		LÄNGE						BREITE				
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:
Phellinus robustus a	Protosporen	74	4.3	5.6	0.64	11.4	7.4	4.0	5.3	0.62	11.8	7.4
	Sporen	320	5.6	7.1	0.43	6.1	8.1	5.3	6.7	0.42	6.2	8.0
Phellinus robustus b	Protosporen	33	3.8	4.9	0.60	12.3	6.2	3.7	4.5	0.58	12.7	5.9
	Sporen	180	5.3	7.1	0.49	6.9	8.3	5.1	6.7	0.50	7.6	8.1
Phellinus robustus a + b	Protosporen	107	3.8	5.4	0.63	11.7	7.4	3.7	5.1	0.61	12.1	7.4
	Sporen	500	5.3	7.1	0.45	6.4	8.3	5.3	6.7	0.45	6.7	8.1

Tabelle 19

		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:
Daedalea quercina	Protosporen	50	17.64	24.08	3.41	14.16	34.40	1.73	2.15	0.19	8.96	2.56
	Sporen	482	10.56	19.96	4.13	20.72	43.26	1.42	2.09	0.20	9.51	2.92
Ganoderma adspersum	Protosporen	51	45.00	69.08	11.35	16.43	101.40	1.45	1.82	0.19	10.47	2.50
	Sporen	470	41.30	69.45	7.00	10.08	94.50	1.30	1.56	0.10	6.66	2.02
Ganoderma applanatum a	Protosporen	134	20.88	41.92	10.03	23.92	75.40	1.18	1.79	0.29	15.99	2.93
	Sporen	490	26.46	46.50	5.32	11.45	70.00	1.19	1.40	0.07	4.65	1.67
Ganoderma applanatum b	Protosporen	86	23.56	39.54	7.55	19.09	57.60	1.25	1.79	0.29	16.22	2.82
	Sporen	407	30.55	45.97	5.40	11.74	62.31	1.22	1.41	0.06	4.59	1.64
Ganoderma applanatum a + b	Protosporen	220	20.88	41.00	9.21	22.46	75.40	1.18	1.79	0.29	16.08	2.93
	Sporen	897	26.46	46.26	5.36	11.59	70.00	1.19	1.41	0.07	4.61	1.67
Heterobasidion annosum	Protosporen	110	16.60	20.62	3.52	17.06	34.80	1.02	1.26	0.07	5.57	1.48
	Sporen	931	11.70	18.83	3.21	17.07	36.00	1.00	1.24	0.07	5.94	1.80
Pachykytospora tuberculosa	Protosporen	51	34.16	53.52	9.08	16.97	80.50	1.09	1.80	0.19	10.57	2.13
	Sporen	411	41.50	61.95	9.14	14.76	104.58	1.33	1.90	0.17	8.87	2.59
Phellinus igniarius an Platanus	Protosporen	100	21.60	27.85	3.02	10.85	34.20	1.02	1.10	0.05	4.15	1.22
	Sporen	530	20.10	31.01	3.40	10.97	42.20	1.00	1.11	0.04	3.54	1.27
Phellinus a igniarius an Populus	Protosporen	117	16.30	23.33	2.59	11.09	29.60	1.06	1.17	0.04	3.81	1.29
	Sporen	565	18.90	25.74	2.51	9.75	34.10	1.04	1.16	0.04	3.54	1.31

Tabelle 20

		PRODUKT						QUOTIENT				
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:
Phellinus b	Protosporen	100	15.90	21.18	2.36	11.13	28.00	1.08	1.19	0.05	4.11	1.34
igniarius an Populus	Sporen	575	18.70	27.07	3.16	11.68	38.20	1.03	1.18	0.95	4.46	1.38
Phellinus c	Protosporen	100	17.00	21.03	2.01	9.57	26.30	1.09	1.19	0.05	4.13	1.35
igniarius an Populus	Sporen	499	18.20	26.68	3.43	12.86	37.80	1.02	1.19	0.05	4.26	1.41
Phellinus a - c	Protosporen	317	15.90	21.93	2.33	10.65	29.60	1.06	1.18	0.05	3.92	1.35
igniarius an Populus	Sporen	1639	18.20	26.49	3.02	11.39	38.20	1.02	1.18	0.05	3.96	1.41
Phellinus a	Protosporen	110	16.80	25.34	3.94	15.54	34.80	1.02	1.11	0.04	3.50	1.21
igniarius an Salix	Sporen	434	21.50	32.59	3.95	12.12	42.20	1.02	1.11	0.04	3.42	1.32
Phellinus b	Protosporen	90	18.30	26.80	4.97	18.54	46.20	1.00	1.11	0.05	4.19	1.26
igniarius an Salix	Sporen	792	19.30	37.64	5.26	13.98	58.40	1.02	1.14	0.04	3.69	1.27
Phellinus c	Protosporen	90	20.90	30.68	3.90	12.72	40.90	1.05	1.17	0.05	4.07	1.27
igniarius an Salix	Sporen	665	18.70	35.94	5.27	14.66	53.60	1.04	1.18	0.05	4.04	1.38
Phellinus d	Protosporen	110	17.70	24.72	3.13	12.68	32.90	1.02	1.16	0.05	4.63	1.53
igniarius an Salix	Sporen	587	18.80	32.90	4.57	13.88	53.10	1.00	1.15	0.04	3.48	1.29
Phellinus a - d	Protosporen	400	16.80	26.70	3.94	14.76	46.20	1.00	1.14	0.05	4.15	1.53
igniarius an Salix	Sporen	2478	18.70	35.18	4.87	13.84	58.40	1.00	1.15	0.04	3.71	1.38

Tabelle 21

		PRODUKT						QUOTIENT				
		N:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:	MIN:	MW:	STD:	VAK:	MAX:
Phellinus robustus a	Protosporen	74	17.20	30.05	7.00	23.29	54.76	0.98	1.06	0.05	4.87	1.22
	Sporen	320	30.74	47.92	5.70	11.89	64.00	0.97	1.05	0.03	2.93	1.16
Phellinus robustus b	Protosporen	33	14.80	22.42	5.65	25.20	35.99	0.95	1.08	0.06	5.90	1.22
	Sporen	180	27.03	47.25	6.56	13.88	67.23	0.97	1.06	0.03	3.26	1.17
Phellinus robustus a + b	Protosporen	107	14.80	27.69	6.58	23.88	54.76	0.95	1.07	0.05	5.19	1.22
	Sporen	500	27.03	47.68	6.01	12.61	67.23	0.97	1.05	0.03	3.05	1.17

Tabelle 22

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Daedalea quercina:			
BONDARZEW	*6 – 7.5*	*2.5 – 3.8*	
BOURDOT & GALZIN	*5.5 – 7 (9)*	*2.5 – 3 (4.5)*	
DOMANSKI	*6 – 7.5*	*(2.5) 3 – 3.5*	
OVERHOLTS	*5 – 6*	*2 – 3*	
NUSS Sporen	(4.4) 5.6 – 6.4 – 7.2 (10.5)	(2.4) 2.8 – 3.1 – 3.4 (5.5)	(1.42) 1.89 – 2.09 – 2.29 (2.92)
Protosporen	(6.2) 6.6 – 7.2 – 7.8 (8.7)	(2.8) 3.0 – 3.3 – 3.6 (4.3)	(1.73) 1.96 – 2.15 – 2.34 (2.56)
Ganoderma adspersum:			
DOMANSKI	*8 – 10.7 – 13*	*5.5 – 7.2 – 9*	
PEGLER & YOUNG	*8.5 – 10 – 12.5*	*5.7 – 6.5 – 7.5*	*1.53*
STEYAERT	*8.5 – 10.4 – 12*	*6.5 – 7.1 – 7.5*	
NUSS Sporen	(8.1) 9.8 – 10.4 – 11.0 (12.7)	(5.1) 6.3 – 6.7 – 7.1 (7.7)	(1.30) 1.46 – 1.56 – 1.66 (2.02)
Protosporen	(9.6) 10.2 – 11.1 – 12.0 (14.0)	(4.5) 5.5 – 6.2 – 6.9 (7.8)	(1.45) 1.63 – 1.82 – 2.01 (2.50)
Ganoderma applanatum:			
DOMANSKI	*6.5 – 8.5*	*4.5 – 6*	
PEGLER & YOUNG	*6.5 – 7.8 – 8.5*	*4.5 – 5.5 – 6.5*	*1.42*
NUSS Sporen	(6.3) 7.6 – 8.1 – 8.6 (10.0)	(4.2) 5.4 – 5.7 – 6.0 (7.0)	(1.19) 1.34 – 1.41 – 1.48 (1.67)
Protosporen	(5.8) 7.3 – 8.5 – 9.7 (13.0)	(3.4) 4.2 – 4.8 – 5.4 (6.8)	(1.18) 1.50 – 1.79 – 2.08 (2.93)
Heterobasidion annosum:			
BONDARZEW	*4.5 – 5.5 (6)*	*3.5 – 4 (4.5)*	
BOURDOT & GALZIN	*4.5 – 6*	*3.5 – 4.5*	
DOMANSKI	*4.5 – 6*	*3.5 – 4.5*	
OVERHOLTS	*3.5 – 5*	*3 – 4*	
NUSS Sporen	(3.8) 4.3 – 4.8 – 5.3 (7.2)	(2.6) 3.6 – 3.9 – 4.2 (5.0)	(1.00) 1.17 – 1.24 – 1.31 (1.80)
Protosporen	(4.4) 4.6 – 5.1 – 5.6 (6.7)	(3.6) 3.7 – 4.0 – 4.3 (5.3)	(1.02) 1.19 – 1.26 – 1.33 (1.48)

Tabelle 23

AUTOR	LÄNGE	BREITE	QUOTIENT
Pachykytospora tuberculosa:			
BONDARZEW	*11 – 15*	*5 – 6*	
BOURDOT & GALZIN	*12 – 14*	*6*	
DOMANSKI	*10 – 14 (17)*	*5 – 7*	
OVERHOLTS	*11 – 13*	*6*	
NUSS Sporen	(8.0) 9.7 – 10.8 – 11.9 (15.0)	(4.7) 5.3 – 5.7 – 6.1 (8.3)	(1.33) 1.73 – 1.90 – 2.07 (2.59)
Protosporen	(6.1) 8.9 – 9.8 – 10.7 (11.5)	(4.5) 4.9 – 5.5 – 6.1 (7.2)	(1.09) 1.61 – 1.80 – 1.99 (2.13)
Phellinus igniarius:			
BONDARZEW	*4.5 – 6 (6.5)*	*4 – 5 (6)*	
BOURDOT & GALZIN	*5 – 6*	*4 – 5*	
DOMANSKI	*4.5 – 6.5*	*4 – 5*	
OVERHOLTS	*5 – 6.5*	*4 – 5*	
NUSS Sporen	(4.6) 5.6 – 6.0 – 6.4 (8.0)	(3.7) 4.8 – 5.2 – 5.6 (7.3)	(1.00) 1.12 – 1.16 – 1.20 (1.41)
Protosporen	(4.3) 5.0 – 5.3 – 5.6 (7.0)	(3.4) 4.3 – 4.6 – 4.9 (6.6)	(1.00) 1.10 – 1.15 – 1.20 (1.53)
Phellinus robustus:			
BONDARZEW	*6.5 – 8.5*	*6 – 7.5*	
BOURDOT & GALZIN	*6 – 7.5 – 9*	*5.5 – 7 – 8.5*	
DOMANSKI	*6 – 8*	*5.5 – 8*	
OVERHOLTS	*6 – 7.5*	*5 – 6*	
NUSS Sporen	(5.3) 6.6 – 7.1 – 7.6 (8.3)	(5.3) 6.2 – 6.7 – 7.2 (8.1)	(0.97) 1.02 – 1.05 – 1.08 (1.17)
Protosporen	(3.8) 4.8 – 5.4 – 6.0 (7.4)	(3.7) 4.5 – 5.1 – 5.7 (7.4)	(0.95) 1.02 – 1.07 – 1.12 (1.22)

Tabelle 24

Positive (+) und negative (-) Abweichungen der Protosporen-Mittelwerte von den Sporen-Mittelwerten bei Länge, Breite, Produkt und Quotient und ihre Prozentwerte, bezogen auf die entsprechenden Sporen-Mittelwerte:

(Die größten Abweichungen - in Prozenten - sind unterstrichen)

Tabelle 25

Pilz:	Länge:	(%)	Breite:	(%)	Produkt:	(%)	Quotient:	(%)
Daedalea quercina	+ 0.8	12.5	- 0.2	6.5	+ 4.12	20.6	+ 0.06	2.9
Ganoderma adspersum	+ 0.7	6.7	- 0.5	7.5	- 0.37	0.5	+ 0.26	16.7
Ganoderma applanatum a	+ 0.5	6.2	- 1.0	17.2	- 4.58	9.9	+ 0.39	27.9
Ganoderma applanatum b	+ 0.4	5.0	- 1.0	17.5	- 6.43	14.0	+ 0.38	27.0
Ganoderma applanatum a + b	+ 0.4	4.9	- 0.9	15.8	- 5.26	11.4	+ 0.38	27.0
Heterobasidion annosum	+ 0.3	6.3	+ 0.1	2.6	+ 1.79	9.5	+ 0.02	1.6
Pachykytospora tuberculosa	- 1.0	9.3	- 0.2	3.5	- 8.43	13.6	- 0.10	5.3
Phellinus igniarius an Platanus	- 0.3	5.2	- 0.3	5.7	- 3.16	10.2	- 0.01	0.9
Phellinus igniarius an Populus a	- 0.3	5.5	- 0.2	4.3	- 2.41	9.4	+ 0.01	0.9
Phellinus igniarius an Populus b	- 0.6	10.7	- 0.6	12.5	- 5.89	21.8	+ 0.01	0.9
Phellinus igniarius an Populus c	- 0.6	10.7	- 0.5	10.6	- 5.65	21.2	0.00	0.0
Phellinus igniarius an Populus a - c	- 0.5	8.9	- 0.4	8.5	- 4.56	17.2	0.00	0.0
Phellinus igniarius an Salix a	- 0.7	11.7	- 0.6	11.1	- 7.25	22.3	0.00	0.0
Phellinus igniarius an Salix b	- 0.9	13.9	- 0.8	14.0	- 10.84	28.8	- 0.03	2.6
Phellinus igniarius an Salix c	- 0.5	7.7	- 0.4	7.3	- 5.26	14.6	- 0.01	0.9
Phellinus igniarius an Salix d	- 0.8	13.1	- 0.7	12.7	- 8.18	24.9	+ 0.01	0.9
Phellinus igniarius an Salix a - d	- 0.8	12.7	- 0.7	12.7	- 8.48	24.1	- 0.01	0.9
Phellinus robustus a	- 1.5	21.1	- 1.4	20.9	- 17.87	37.3	+ 0.01	1.0
Phellinus robustus b	- 2.2	31.0	- 2.2	32.8	- 24.83	52.6	+ 0.02	1.9
Phellinus robustus a + b	- 1.7	23.9	- 1.6	23.9	- 19.99	41.9	+ 0.02	1.9

Tabelle 26

Käferart	Familie	Anzahl	Pilzz.	Monate	Höhe	Pilzzustand	weich	holzig	H	S
Agonum assimile	Carabidae	3	2	7-8	160	erw.frisch-meso	+	+		
Bembidion assimile	-	1	1	7	50	mesosaprob	+			
Dyschirius globosus	-	2	2	7	50	mesosaprob				
Leistus rufescens	-	1	1	1	50	erw.frisch		+		
Pterostichus oblongopunctatus	-	1	1			erw.frisch	+			
Cercyon analis	Hydrophilidae	37	2	6-8	60	oligo-meso	+		+	+
convexiusculus	-	14	1	7	50	mesosaprob	+		+	+
lateralis	-	6	3	7,8,10	60	mesosaprob	+			
sternalis	-	14	1	7	50	mesosaprob	+		+	+
tristis	-	6	1	7	50	mesosaprob	+			
Megasternum boletophagum	-	5	1	7	50	mesosaprob	+			
Paromalus flavicornis	Histeridae	55	3	6-7	180		+	(+)		
Phosphuga atrata	Silphidae	1	1	9	60	holosaprob	+			
Catops nigricans	Catopidae	2	1	10		holosaprob	+			+
Sciodrepoides fumatus	-	2	2	8,10		erw.frisch	+			+
watsoni	-	2	2	8,10		oligo-meso	+			
Agathidium nigripenne	Liodidae	1	1	7	50	erw.frisch		+		
varians	-	3	1	5	60	erw.fr.-holo	+			
Amphicyllis globus	-	3	1	5	60	erw.frisch	+			
Anisotoma humeralis	-	125	8	5-9	160	erw.frisch	(+)	+		+
orbicularis	-	7	2	5-6	60	erw.fr.-oligo	+	+		
Scydmaenus hellwigi	Scydmaenidae	1	1	7			+			
Orthoperus improvisus	Orthoperidae	14	3	6-9	160	erw.fr.-meso	+	+	+	
Sacium pusillum	-	1	1	6	20			+		
Acrotrichis fascicularis	Ptiliidae	5	1	6-7	50	oligo-holo	+			
Scaphidium quadrimaculatum	Scaphidiidae	4	4	5-7	60	erw.fr.-meso	+	+	+	+
Scaphisoma agaricinum	-	75	11	5-10	180	erw.fr.(oligo-meso)	+	+		+
boleti	-	154	5	5-7,9-11	220	erw.fr.(oligo-meso)	(+)	+		+
Atheta aequata	Staphylinidae	10	3	5-6,8-9	60	mesosaprob	+	+		
amicula	-	4	1	6-7	50	meso-holo	+			
angusticollis	-	16	3	6-8	60	mesosaprob	+	(+)		
aterrima	-	2	2	6,8	60	oligo-meso	+			
cadaverina	-	1	1	6	50	mesosaprob	+			
crassicornis	-	497	4	5-10	180	erw.fr.-holo	+			
dadopora	-	5	1	9-10	60	holosaprob	+			
elongatula	-	1	1	7	50	mesosaprob	+			
fungi	-	7	2	6-9	180	erw.fr.-meso	+		+	+
gagatina	-	9	3	5,7-9	60	erw.fr.	+			

Käferart	Familie	Anzahl	Pilzz.	Monate	Höhe	Pilzzustand	weich	holzig	H	S
Atheta graminicola	Staphylinidae	3	1	7	50	mesosaprob	+			
laticollis	-	28	2	6,8	60		+			
linearis	-	1	1							
marcida	-	3	1	10		mesosaprob	+			
muscorum	-	1	1	6	50	mesosaprob	+			
nigra	-	12	1	6	50	mesosaprob	+			
nigricornis	-	2	1	6-7	50	meso-holo	+			
oblita	-	4	2	6,10	50	mesosaprob	+			
parvula	-	2	1	6	50	mesosaprob	+			
parvicornis	-	5	1	7	50	mesosaprob	+			
pertyi	-	9	2	8,10	60	mesosaprob	+			
rudiventris	-	1	1	8				+		
sodalis	-	21	4	5,7-8	60	erw.fr.-meso	+	(+)	+	+
triangulum	-	1	1	6	50	mesosaprob	+			
trinotata	-	4	3	6,7,9		mesosaprob	+	(+)		
xanthopus	-	6	1	8			+			
zosterae	-	12	2	7-8		mesosaprob	+			
Autalia impressa	-	16	1	9		mesosaprob	+			
Bolitobius lunulatus	-	8	2	5-6	160	erw.fr.-meso	+			
thoracicus	-	4	2	5,7	60	erw.frisch	+	+		+
Bolitochara lunulata	-	1	1	6	12	erw.frisch		+		
obliqua	-	2	1	6-7	180	erw.frisch		+		
Conosoma marshami	-	4	3	5,7,9	60	erw.fr.(-meso)	+	+	+	+
testaceum	-	6	2	6-8	10	erw.frisch	(+)	+		+
Gyrophaena affinis	-	639	6	5-10	220	erw.frisch	+	+		
bihamata	-	37	6	5-7,9-10	160	erw.frisch	+	(+)		
joyi	-	10	1	6-7	12	erw.frisch	+			
lucidula	-	26	5	5-8	220	erw.frisch	+	(+)		
nana	-	11	3	5-7	160	erw.frisch	+	+		
rosskotheni	-	1	1	6	50	erw.frisch		+		
strictula	-	124	3	5-9	160	erw.frisch		+		
Habrocerus capillaricornis	-	1	1	8	50	meosaprob	+			
Lithocharis nigriceps	-	1	1	6	50	oligo	+			
Megarthrus denticollis	-	10	2	5,7,8	60	oligo-meso(-holo)	+		+	
Omalium excavatum	-	2	1	7		oligo-meso	+			
rivulare	-	25	2	5,10	60	oligo-meso	+			
Oxypoda alternans	-	63	3	5,6,10	60	erw.fr.-meso	+	+		
Oxytelus tetracarinatus	-	1	1	7		mesosaprob	+		+	+

Tabelle 27

Käferart	Familie	Anzahl	Pilzz.	Monate	Höhe	Pilzzustand	weich	holzig	H	S
Philonthus addendus	Staphylinidae	2	1	10		mesosaprob	+			
carbonarius	–	1	1	10		mesosaprob	+			+
chalceus	–	20	3	5-9	60	meso-holo	+			
fimetarius	–	85	3	5-10	60	meso-holo	+			
Phloeoporus punctipennis	–	1	1	6	20	holosaprob	+			
Phyllodrepa ioptera	–	3	3	5,9,10	280	erw.frisch	+	+		+
Proteinus macropterus	–	9	3	5,7,10		meso-holo	+		+	
Quedius cinctus	–	1	1	10		mesosaprob	+			
cruentus	–	3	1	6-7	60	oligo-meso		+		
scintillans	–	2	1	7		mesosaprob	+			
Siagonium quadricorne	–	1	1	8			+			
Tachinus humeralis	–	46	2	5-6,10	60	meso-holo	+			+
laticollis	–	20	2	8,10	60	meso-holo	+			
marginellus	–	19	1	6-7		meso	+		+	+
rufipes	–	7	1	6-7		oligo-meso	+		+	+
Throscus brevicollis	Throscidae	1	1	6	60	erw.frisch	+			
Epuraea limbata	Nitidulidae	1	1	6	50	mesosaprob	+			
unicolor	–	4	2	6,10	50	mesosaprob	+			
Glischrochilus quadrisignatus	–	1	1	5	180		+			
Pocadius ferrugineus	–	6	3	5-8	100	erw.fr.-holo?	+	(+)		+
Rhizophagus bipustulatus	Rhizophagidae	1	1	11	50	erw.frisch	+			
dispar	–	4	4	6,10	180	meso-holo	+			
picipes	–	1	1	5				+		
Dacne bipustulata	Erotylidae	54	5	5-9	220	erw.fr.-meso	+	+	+	+
Atomaria fuscicollis	Cryptophagidae	3	1	6-7	50	mesosaprob	+			
lewisi	–	1	1	7	50	mesosaprob	+			
rhenana	–	1	1	1	32	erw.frisch		+		
Cryptophagus badius	–	1	1	10		erw.frisch		+		
dentatus	–	32	7	5-9	180	erw.fr.-holo	+	+		+
labilis	–	2	1	5	60	erw.frisch	+			
pallidus	–	4	3	5-7	60	erw.frisch	+	+		
pilosus	–	2	2	8,10	100	erw.frisch		+		
scanicus	–	4	2	9	50	erw.fr.-meso?	+	+		
Cartodere elongata	Lathridiidae	1	1	8		holosaprob	+			
Corticarina gibbosa	–	1	1	7	10	erw.frisch		+		
Enicmus hirtus	–	1	1	6	100	erw.frisch	+			
rugosus	–	37	5	5-7	220	erw.fr.(-meso)		+	+	+
Lathridius nodifer	–	44	4	5-8	180	erw.fr.-meso	+	(+)		+

Tabelle 28

Käferart	Familie	Anzahl	Pilzz.	Monate	Höhe	Pilzzustand	weich	holzig	H	S
Mycetophagus piceus	Mycetophagidae	7	2	5,6,9	180	oligo-meso	+		+	
quadriguttatus	-	6	1	6	180		+			+
quadripustulatus	-	66	7	5-9	180	(jung-fr.-holo)erw.fr. -meso	+	(+)	+	+
salicis	-	20	4	5-9	220	erw.frisch	+	+	+	+
Triphyllus bicolor	-	55	9	6-10	65	erw.fr.-meso	+	+	+	+
Cerylon fagi	Colydiidae	6	2	6-7,9	50	erw.frisch		+		+
histeroides	-	3	3	6-7	50	erw.frisch		+		
Synchita mediolanensis	-	1	1	7		erw.frisch		+		
Mycetaea hirta	Endomychidae	1	1	6	60	erw.frisch	+			
Aspidiphorus orbiculatus	Aspidiphoridae	1	1	7	40	mesosaprob	+			
Cis boleti	Cisidae	15	2	7-8	50	oligosaprob	+	+		
castaneus	-	54	4	(3)6,7(11)			+	+		
fagi	-	42	5	5-8	60	erw.frisch (-meso)	+	+	+	+
hispidus	-	1	1	7	50	oligosaprob?		+?		
nitidus	-	218	6	5-8	60	erw.fr.-oligo	(+)	+	+	+
Ennearthron cornutum	-	28	5	5-9	220	erw.fr.(jung-fr.-meso)	(+)	+	+	
Octotemnus glabriculus	-	4	2	6-8		oligo-meso				
Sulcacis affinis	-	14	4	5-7,9	220	erw.fr.-oligo	+	+	+	
fronticornis	-	53	4	6,8	60	erw.fr.-meso	(+)	+		
Dorcatoma dresdensis	Anobiidae	2	1					+		
serra	-	2	2	7	50	mesosaprob	+	+		
Lissodema quadripustulatum	Pythidae	1	1	6			+			
Abdera affinis	Serropalpidae	2	1	6	160	erw.frisch		+	+	
flexuosa	-	12	2	5-6	160	erw.frisch		+	+	
Hallomenus binotatus	-	2	2	8-9	12	erw.frisch	+	+		
Orchesia luteipalpis	-	50	1	6				+		
micans	-	2	1	7-9			+	+		
Tetratoma fungorum	-	8	3	4-10	170	erw.frisch	+	+	(+)	+
Alphitophagus bifasciatus	Tenebrionidae	1	1	6	100	erw.frisch		+		
Diaperis boleti	-	29	3	6-7,10	180	erw.fr.-meso	+		+	
Eledona agaricola	-	92	1	5-7	180	jung-fr.-meso	+		+	+
Hypophloeus bicolor	-	1	1	10						
Neatus picipes	-	1	1	5		oligo-meso	+		+	
Palorus depressus	-	3	1	7		mesosaprob	+		+	+
Pentaphyllus testaceus	-	5	2	5-7	180	erw.fr.-oligo	+		+	+
Choragus horni	Anthribidae	1	1	7	50	mesosaprob	+			+
Dryophthorus corticalis	Curculionidae	1	1	6	50	erw.frisch				

Tabelle 29

Tabelle 30

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Abdera affinis	2	Phellinus igniarius an Salix: 2
flexuosa	12	Inonotus radiatus: 2; Phellinus igniarius an Platanus: 1; P. ign. an Populus: 1; P. ign. an Salix: 8
Acrotrichis fascicularis	5	Laetiporus sulphureus: 5
Agathidium nigripenne	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
varians	3	Polyporus squamosus: 3
Agonum assimile	3	Laetiporus sulphureus: 2; Phellinus igniarius an Populus: 1
Alphitophagus bifasciatus	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
Amphicyllis globus	3	Polyporus squamosus: 3
Anisotoma humeralis	125	Buglossoporus pulvinus: 4; Ganoderma adspersum: 2; G. applanatum: 58; Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius an Populus: 1; P. ign. an Salix: 25; P. robustus: 31; Polyporus ciliatus: 1; P. squamosus: 2
orbicularis	7	Ganoderma applanatum: 2; Polyporus squamosus: 5
Aspidiphorus orbiculatus	1	Laetiporus sulphureus: 1
Atheta aequata	10	Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1; Trametes hirsuta: 8
amicula	4	Laetiporus sulphureus: 4
angusticollis	16	Ganoderma applanatum: 1; Laetiporus sulphureus: 4; Polyporus squamosus: 11
aterrima	2	Laetiporus sulphureus: 1; Polyporus squamosus: 1
cadaverina	1	Laetiporus sulphureus: 1
crassicornis	497	Fistulina hepatica: 170; Laetiporus sulphureus: 44; Piptoporus betulinus: 1; P. squamosus: 282
dadopora	5	Fistulina hepatica: 5
elongatula	1	Laetiporus sulphureus: 1
fungi	7	Laetiporus sulphureus: 4; Phellinus robustus: 3
gagatina	9	Fistulina hepatica: 1; Phaeolus schweinitzii:3; Polyporus squamosus: 5
graminicola	3	Laetiporus sulphureus: 3
laticollis	28	Laetiporus sulphureus: 4; Polyporus squamosus: 24
linearis	1	Piptoporus betulinus: 1
marcida	3	Fistulina hepatica: 3
muscorum	1	Laetiporus sulphureus: 1
nigra	12	Laetiporus sulphureus: 12
nigricornis	2	Laetiporus sulphureus: 2
oblita	4	Fistulina hepatica: 2; Laetiporus sulphureus: 2
parvula	2	Laetiporus sulphureus: 2
parvicornis	5	Laetiporus sulphureus: 5
pertyi	9	Fistulina hepatica: 1; Polyporus squamosus: 8
rudiventris	1	Phellinus igniarius: 1
sodalis	21	Buglossoporus pulvinus: 1; Ganoderma applanatum: 1; Laetiporus sulphureus: 14; P. squamosus: 5

Tabelle 31

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Atheta triangulum	1	Laetiporus sulphureus: 1
trinotata	4	Laetiporus sulphureus: 2; Phellinus igniarius: 1; Polyporus squamosus: 1
xanthopus	6	Polyporus squamosus: 6
zosterae	12	Laetiporus sulphureus: 5; Polyporus squamosus: 7
Atomaria fuscicollis	3	Laetiporus sulphureus: 3
lewisi	1	Laetiporus sulphureus: 1
rhenana	1	Phellinus igniarius an Populus: 1
Autalia impressa	16	Fistulina hepatica: 16
Bembidion assimile	1	Laetiporus sulphureus: 1
Bolitobius lunulatus	8	Laetiporus sulphureus: 1; Polyporus squamosus: 7
thoracicus	4	Ganoderma applanatum: 1; Polyporus squamosus: 3
Bolitochara lunulata	1	Daedalea quercina: 1
obliqua	2	Phellinus igniarius an Populus: 1; P. ign. an Salix: 1
Cartodere elongata	1	Fistulina hepatica: 1
Catops nigricans	2	Fistulina hepatica: 2
Cercyon analis	37	Laetiporus sulphureus: 35; Polyporus squamosus: 2
convexiusculus	14	Laetiporus sulphureus: 14
lateralis	6	Fistulina hepatica: 3; Laetiporus sulphureus: 1; Polyporus squamosus: 2
sternalis	14	Laetiporus sulphureus: 14
tristis	6	Laetiporus sulphureus: 6
Cerylon fagi	6	Ganoderma applanatum: 3; Phellinus robustus: 3
histeroides	3	Ganoderma applanatum: 1; Phellinus igniarius an Salix: 1; Phellinus robustus: 1
Choragus horni	1	Laetiporus sulphureus: 1
Cis boleti	15	Daedaleopsis confragosa: 5; Trametes suaveolens: 10
castaneus	54	Inonotus radiatus: 51; Phellinus igniarius: 1; Polyporus ciliatus: 1; P. s quamosus: 1
fagi	42	Daedaleopsis confragosa: 1; Ganoderma applanatum: 4; Laetiporus sulphureus: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 35
hispidus	1	Trametes suaveolens:1
nitidus	218	Daedaleopsis confragosa: 50; Ganoderma adspersum: 2; G. applanatum: 112; Piptoporus betulinus: 50; Polyporus squamosus: 1; Trametes suaveolens: 3
Conosoma marshami	4	Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus robustus: 2; Polyporus squamosus: 1
testaceum	6	Phellinus igniarius: 1; P. robustus: 5
Corticarina gibbosa	1	Ganoderma adspersum: 1
Cryptophagus badius	1	Phellinus igniarius: 1
dentatus	32	Daedalea quercina: 2; Fistulina hepatica: 2; Ganoderma applanatum: 3; Laetiporus sulphureus: 15; Phellinus igniarius: 1; P. ign. an Salix: 7; P. robustus: 1; Polyporus squamosus: 1
labilis	2	Polyporus squamosus: 2
pallidus	4	Ganoderma applanatum: 2; Phellinus robustus: 1; Polyporus squamosus: 1
pilosus	2	Phaeolus schweinitzii: 1; Phellinus igniarius an Salix: 1

Tabelle 32

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Cryptophagus scanicus	4	Buglossoporus pulvinus: 2; Phellinus robustus: 2
Dacne bipustulata	54	Ganoderma applanatum: 1; Laetiporus sulphureus: 19; Phellinus igniarius an Populus: 7; P. ign. an Salix: 16; Polyporus squamosus: 10; Trametes hoehnelii: 1
Diaperis boleti	29	Laetiporus sulphureus: 11; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 17
Dorcatoma dresdensis	2	Inonotus radiatus: 2
serra	2	Inonotus radiatus: 1; Laetiporus sulphureus: 1
Dryophthorus corticalis	1	Ganoderma applanatum: 1
Dyschirius globosus	2	Inonotus radiatus: 1; Laetiporus sulphureus: 1
Eledona agaricola	92	Laetiporus sulphureus: 92
Enicmus hirtus	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
rugosus	37	Daedalea quercina: 1; Ganoderma adspersum: 1; Inonotus radiatus: 5; Phellinus igniarius: 3; P. ign. an Populus: 5; P. ign. an Salix: 20; P. robustus: 2
Ennearthron cornutum	28	Daedalea quercina: 4; Inonotus radiatus: 5; Phellinus igniarius: 2; P. ign. an Populus: 1; P. ign. an Salix: 13; P. robustus: 2; Polyporus squamosus: 1
Epuraea limbata	1	Laetiporus sulphureus: 1
unicolor	4	Fistulina hepatica: 3; Laetiporus sulphureus: 1
Glischrochilus quadrisignatus	1	Laetiporus sulphureus: 1
Gyrophaena affinis	639	Daedalea quercina: 278; Ganoderma applanatum: 4; Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius: 55; P. ign. an Populus: 26; P. ign. an Salix: 68; Piptoporus betulinus: 2; Polyporus squamosus: 205
bihamata	37	Daedalea quercina: 7; Fistulina hepatica: 1; Ganoderma applanatum: 1; Piptoporus betulinus: 1; Phellinus igniarius an Populus: 2; P. ign. an Salix: 2; Polyporus squamosus: 23;
joyi	10	Daedalea quercina: 10
lucidula	26	Buglossoporus pulvinus: 1; Daedalea quercina: 1; Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius an Populus: 1; P. ign. an Salix: 8; Polyporus squamosus: 14
nana	11	Daedalea quercina: 4; Phellinus igniarius an Salix: 6; Polyporus squamosus: 1
rosskotheni	1	Ganoderma applanatum: 1
strictula	124	Daedalea quercina: 117; Phellinus igniarius an Populus: 2; P. ign. an Salix: 4; Polyporus squamosus: 1
Habrocerus capillaricornis	1	Piptoporus betulinus: 1
Hallomenus binotatus	2	Daedalea quercina: 1; Phaeolus schweinitzii: 1
Hypophloeus bicolor	1	Polyporus squamosus: 1
Lathridius nodifer	44	Ganoderma applanatum: 1; Inonotus radiatus: 1; Laetiporus sulphureus: 37; Polyporus squamosus: 5
Leistus rufescens	1	Ganoderma applanatum: 1
Lissodema quadripustulatum	1	Polyporus squamosus: 1
Lithocharis nigriceps	1	Laetiporus sulphureus: 1
Megarthrus denticollis	10	Laetiporus sulphureus: 7; Polyporus squamosus: 3

Tabelle 33

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Megasternum boletophagum	5	Laetiporus sulphureus: 5
Mycetaea hirta	1	Polyporus squamosus: 1
Mycetophagus piceus	7	Buglossoporus pulvinus: 3; Laetiporus sulphureus: 4
quadriguttatus	6	Laetiporus sulphureus: 6
quadripustulatus	66	Buglossoporus pulvinus: 14; Daedaleopsis confragosa: 1; Fistulina hepatica: 2; Ganoderma applanatum: 2;Laetiporus sulphureus: 14; Phellinus igniarius an Platanus: 1; P. ign. an Salix: 8; Polyporus squamosus: 24
salicis	20	Ganoderma applanatum: 2; Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius an Populus:2; P. ign. an Salix: 11; Polyporus squamosus: 4
Neatus picipes	1	Laetiporus sulphureus: 1
Octotemnus glabriculus	4	Coriolus hirsutus: 1; Trametes suaveolens: 3
Omalium excavatum	2	Laetiporus sulphureus: 2
rivulare	25	Fistulina hepatica: 20; Polyporus squamosus: 5
Orchesia luteipalpis	50	Inonotus radiatus: 50
micans	2	Phellinus igniarius: 2
Orthoperus improvisus	14	Laetiporus sulphureus: 6; Phellinus igniarius an Populus: 6; P. ign. an Salix: 1; Polyporus squamosus: 1
Oxypoda alternans	63	Daedalea quercina: 33; Fistulina hepatica: 10; Polyporus squamosus: 20
Oxytelus tetracarinatus	1	Laetiporus sulphureus: 1
Palorus depressus	3	Laetiporus sulphureus: 3
Paromalus flavicornis	55	Ganoderma applanatum: 1; Laetiporus sulphureus: 4; Polyporus squamosus: 50
Pentaphyllus testaceus	5	Laetiporus sulphureus: 3; Polyporus squamosus: 2
Philonthus addendus	2	Fistulina hepatica: 2
carbonarius	1	Fistulina hepatica: 1
chalceus	20	Fistulina hepatica: 1; Laetiporus sulphureus: 2; Polyporus squamosus: 17
fimetarius	85	Fistulina hepatica: 16; Laetiporus sulphureus: 4; Polyporus squamosus: 65
Phloeophagus lignarius	1	Polyporus squamosus: 1
Phloeoporus punctipennis	1	Piptoporus betulinus: 1
Phosphuga atrata	1	Fistulina hepatica: 1
Phyllodrepa ioptera	3	Pachykytospora tuberculosa: 1; Phellinus igniarius an Salix: 1; Polyporus squamosus: 1
Pocadius ferruginosus	6	Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius an Salix: 3; Polyporus squamosus: 2
Proteinus macropterus	9	Fistulina hepatica: 2; Laetiporus sulphureus: 6; Polyporus squamosus: 1
Pterostichus oblongopunctatus	1	Polyporus squamosus: 1
Quedius cinctus	1	Fistulina hepatica: 1
cruentus	3	Polyporus squamosus: 3
scintillans	2	Laetiporus sulphureus: 2
Rhizophagus bipustulatus	1	Trametes suaveolens: 1
dispar	4	Fistulina hepatica: 1; Laetiporus sulphureus: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Rhizophagus picipes	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
Sacium pusillum	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
Scaphidium quadrimaculatum	4	Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus robustus: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1
Scaphisoma agaricinum	75	Buglossoporus pulvinus: 1; Daedalea quercina: 7; Ganoderma adspersum: 2; G. applanatum: 7; Inonotus radiatus: 2; Laetiporus sulphureus: 9; Onnia triqueter: 2; Phellinus igniarius an Populus: 2; P. ign. an Salix: 12; Piptoporus betulinus: 18; Polyporus ciliatus: 2; P. squamosus: 11
boleti	154	Ganoderma applanatum: 7; Inonotus radiatus: 1; Laetiporus sulphureus: 2; Phellinus igniarius: 5; P. ign. an Populus: 1; P. ign. an Salix: 118; Polyporus squamosus: 20
Sciodrepoides fumatus	2	Polyporus squamosus: 1; Tyromyces caesius: 1
watsoni	2	Fistulina hepatica: 1; Polyporus squamosus: 1
Scydmaenus hellwigi	1	Laetiporus sulphureus: 1
Siagonium quadricorne	1	Polyporus squamosus: 1
Sulcacis affinis	14	Coriolus hirsutus: 9; Inonotus radiatus: 1; Phellinus igniarius an Salix: 3; Trametes suaveolens: 1
fronticornis	53	Daedaleopsis confragosa: 50; Ganoderma applanatum: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1
Synchita mediolanensis	1	Phellinus robustus an Caragana arborescens: 1
Tachinus humeralis:	46	Fistulina hepatica: 44; Polyporus squamosus: 2
laticollis	20	Fistulina hepatica: 7; Polyporus squamosus: 13
marginellus	19	Laetiporus sulphureus: 19
rufipes	7	Laetiporus sulphureus: 7
Tetratoma fungorum	8	Fistulina hepatica: 1; Phellinus igniarius: 2 (1 an Populus); Polyporus squamosus: 5
Throscus brevicollis	1	Polyporus squamosus: 1
Triphyllus bicolor	55	Buglossoporus pulvinus: 5; Daedalea quercina: 1; Fistulina hepatica: 27; Ganoderma applanatum: 12; Laetiporus sulphureus: 2; Phellinus igniarius an Platanus: 1; P. robustus: 4; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 2

Tabelle 34

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Megasternum boletophagum	5	Laetiporus sulphureus: 5
Mycetaea hirta	1	Polyporus squamosus: 1
Mycetophagus piceus	7	Buglossoporus pulvinus: 3; Laetiporus sulphureus: 4
quadriguttatus	6	Laetiporus sulphureus: 6
quadripustulatus	66	Buglossoporus pulvinus: 14; Daedaleopsis confragosa: 1; Fistulina hepatica: 2; Ganoderma applanatum: 2;Laetiporus sulphureus: 14; Phellinus igniarius an Platanus: 1; P. ign. an Salix: 8; Polyporus squamosus: 24
salicis	20	Ganoderma applanatum: 2; Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius an Populus:2; P. ign. an Salix: 11; Polyporus squamosus: 4
Neatus picipes	1	Laetiporus sulphureus: 1
Octotemnus glabriculus	4	Coriolus hirsutus: 1; Trametes suaveolens: 3
Omalium excavatum	2	Laetiporus sulphureus: 2
rivulare	25	Fistulina hepatica: 20; Polyporus squamosus: 5
Orchesia luteipalpis	50	Inonotus radiatus: 50
micans	2	Phellinus igniarius: 2
Orthoperus improvisus	14	Laetiporus sulphureus: 6; Phellinus igniarius an Populus: 6; P. ign. an Salix: 1; Polyporus squamosus: 1
Oxypoda alternans	63	Daedalea quercina: 33; Fistulina hepatica: 10; Polyporus squamosus: 20
Oxytelus tetracarinatus	1	Laetiporus sulphureus: 1
Palorus depressus	3	Laetiporus sulphureus: 3
Paromalus flavicornis	55	Ganoderma applanatum: 1; Laetiporus sulphureus: 4; Polyporus squamosus: 50
Pentaphyllus testaceus	5	Laetiporus sulphureus: 3; Polyporus squamosus: 2
Philonthus addendus	2	Fistulina hepatica: 2
carbonarius	1	Fistulina hepatica: 1
chalceus	20	Fistulina hepatica: 1; Laetiporus sulphureus: 2; Polyporus squamosus: 17
fimetarius	85	Fistulina hepatica: 16; Laetiporus sulphureus: 4; Polyporus squamosus: 65
Phloeophagus lignarius	1	Polyporus squamosus: 1
Phloeoporus punctipennis	1	Piptoporus betulinus: 1
Phosphuga atrata	1	Fistulina hepatica: 1
Phyllodrepa ioptera	3	Pachykytospora tuberculosa: 1; Phellinus igniarius an Salix: 1; Polyporus squamosus: 1
Pocadius ferruginosus	6	Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus igniarius an Salix: 3; Polyporus squamosus: 2
Proteinus macropterus	9	Fistulina hepatica: 2; Laetiporus sulphureus: 6; Polyporus squamosus: 1
Pterostichus oblongopunctatus	1	Polyporus squamosus: 1
Quedius cinctus	1	Fistulina hepatica: 1
cruentus	3	Polyporus squamosus: 3
scintillans	2	Laetiporus sulphureus: 2
Rhizophagus bipustulatus	1	Trametes suaveolens: 1
dispar	4	Fistulina hepatica: 1; Laetiporus sulphureus: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1

Tabelle 33

Käferart:	Anzahl:	Pilzarten mit der dazugehörenden Individuenanzahl gefangener Käfer:
Rhizophagus picipes	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
Sacium pusillum	1	Phellinus igniarius an Salix: 1
Scaphidium quadrimaculatum	4	Laetiporus sulphureus: 1; Phellinus robustus: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1
Scaphisoma agaricinum	75	Buglossoporus pulvinus: 1; Daedalea quercina: 7; Ganoderma adspersum: 2; G. applanatum: 7; Inonotus radiatus: 2; Laetiporus sulphureus: 9; Onnia triqueter: 2; Phellinus igniarius an Populus: 2; P. ign. an Salix: 12; Piptoporus betulinus: 18; Polyporus ciliatus: 2; P. squamosus: 11
boleti	154	Ganoderma applanatum: 7; Inonotus radiatus: 1; Laetiporus sulphureus: 2; Phellinus igniarius: 5; P. ign. an Populus: 1; P. ign. an Salix: 118; Polyporus squamosus: 20
Sciodrepoides fumatus	2	Polyporus squamosus: 1; Tyromyces caesius: 1
watsoni	2	Fistulina hepatica: 1; Polyporus squamosus: 1
Scydmaenus hellwigi	1	Laetiporus sulphureus: 1
Siagonium quadricorne	1	Polyporus squamosus: 1
Sulcacis affinis	14	Coriolus hirsutus: 9; Inonotus radiatus: 1; Phellinus igniarius an Salix: 3; Trametes suaveolens: 1
fronticornis	53	Daedaleopsis confragosa: 50; Ganoderma applanatum: 1; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 1
Synchita mediolanensis	1	Phellinus robustus an Caragana arborescens: 1
Tachinus humeralis:	46	Fistulina hepatica: 44; Polyporus squamosus: 2
laticollis	20	Fistulina hepatica: 7; Polyporus squamosus: 13
marginellus	19	Laetiporus sulphureus: 19
rufipes	7	Laetiporus sulphureus: 7
Tetratoma fungorum	8	Fistulina hepatica: 1; Phellinus igniarius: 2 (1 an Populus); Polyporus squamosus: 5
Throscus brevicollis	1	Polyporus squamosus: 1
Triphyllus bicolor	55	Buglossoporus pulvinus: 5; Daedalea quercina: 1; Fistulina hepatica: 27; Ganoderma applanatum: 12; Laetiporus sulphureus: 2; Phellinus igniarius an Platanus: 1; P. robustus: 4; Piptoporus betulinus: 1; Polyporus squamosus: 2

Tabelle 34

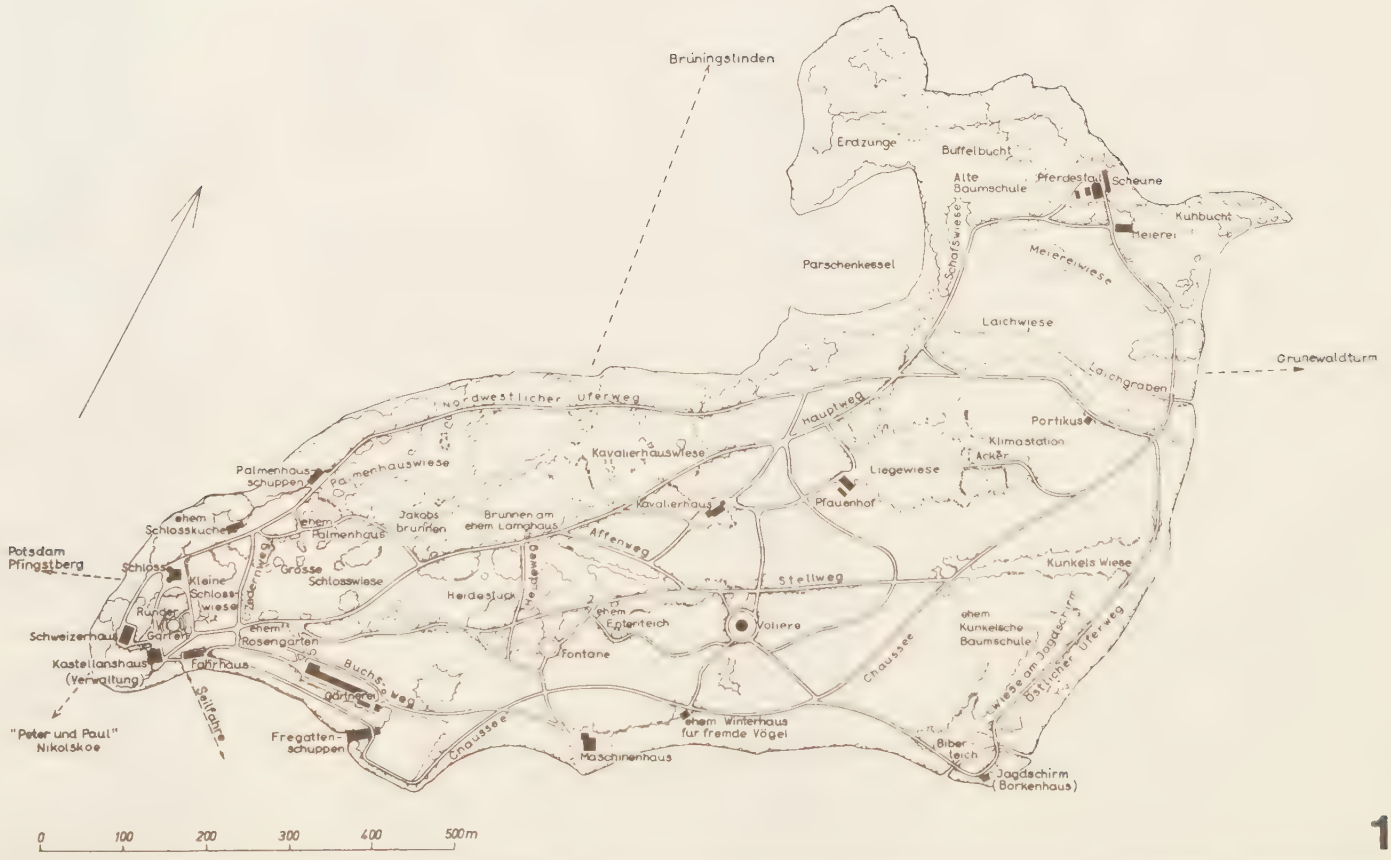
Pilzkäfer - Mikroskopische Untersuchung der Nahrung nach Pilzrückständen:

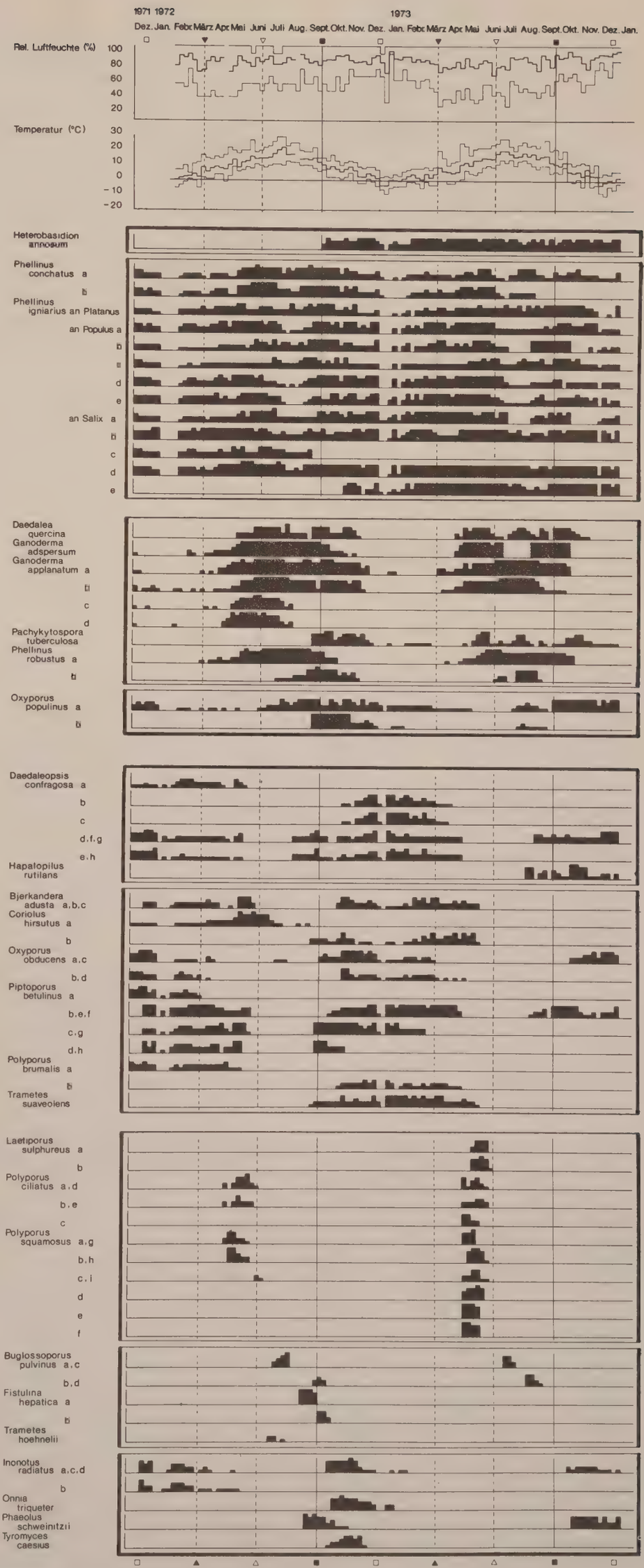
Käferart:	Familie:	Untersu-chungen:	Ergebnisse pos.:	neg.:	Pilzzustand:	weich:	holzig:	H:	S:
Agonum assimile	Carabidae	1	-	1	mesosaprob	+			
Cercyon analis	Hydrophilidae	3	3		oligo-meso	+		+	+
convexiusculus	-	2	2		mesosaprob	+		+	+
sternalis	-	2	2		mesosaprob	+		+	+
Megasternum boletophagum	-	1	-	1	mesosaprob	+			
Catops nigricans	Catopidae	1	1		holosaprob	+			+
Sciodrepoides fumatus	-	1	1		erw.frisch	+			+
Agathidium varians	Liodidae	1	-	1		+			
Amphicyllis globus	-	1	-	1	erw.frisch	+			
Anisotoma humeralis	-	9	9		erw.frisch	+	+		+
orbicularis	-	1	-	1	erw.frisch		+		
Orthoperus improvisus	Orthoperidae	3	1	2	erw.fr.-oligo	+	+	+	
Acrotrichis fascicularis	Ptiliidae	1	-	1	mesosaprob	+			
Scaphidium quadrimaculatum	Scaphidiidae	2	2		erw.fr.-meso	+	+	+	+
Scaphisoma agaricinum	-	11	5	6	erw.frisch	+	+		+
boleti	-	3	3		erw.frisch		+		+
Atheta angusticollis	Staphylinidae	1	-	1	mesosaprob	+			
crassicornis	-	1	-	1		+			
fungi	-	2	1	1	mesosaprob	+		+	+
graminicola	-	1	-	1	mesosaprob	+			
laticollis	-	1	-	1	oligo-meso	+			
pertyi	-	1	-	1	mesosaprob	+			
sodalis	-	2	1	1	mesosaprob	+		+	+
Bolitobius lunulatus	-	1	-	1		+			
thoracicus	-	1	1		erw.frisch		+		+
Conosoma marshami	-	3	2	1	erw.fr.-meso	+	+	+	+
testaceum	-	4	2	2	erw.frisch		+		+
Gyrophaena affinis	-	7	-	7	erw.frisch	+	+		
bihamata	-	1	-	1	erw.frisch		+		
joyi	-	2	-	2	erw.frisch		+		
lucidula	-	4	-	4	erw.frisch	+	+		
nana	-	2	-	2	erw.frisch		+		
Habrocerus capillaricornis	-	1	-	1	mesosaprob	+			
Lithocharis nigriceps	-	1	-	1	oligosaprob	+			
Megarthrus denticollis	-	3	1	2	mesosaprob	+		+	
Omalium excavatum	-	1	-	1	mesosaprob	+			
Oxytelus tetracarinatus	-	1	1		mesosaprob	+		+	+

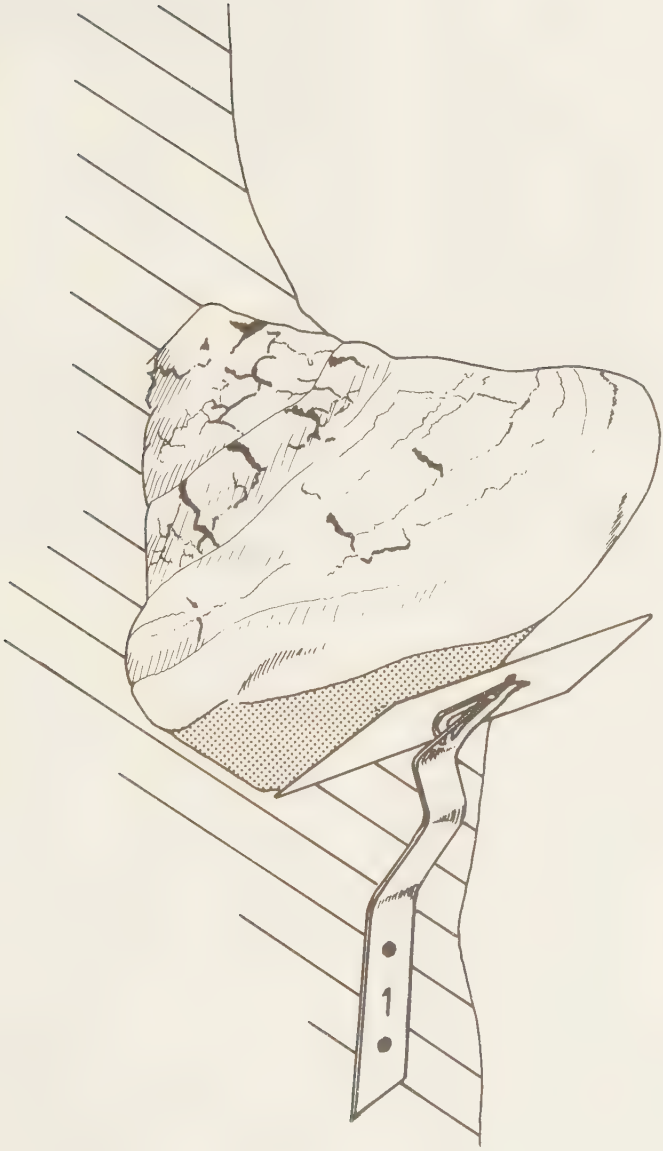
Tabelle 35

Tabelle 36

Käferart:	Familie:	Untersuchungen:	Ergebnis pos.:	Ergebnis neg.:	Pilzzustand:	weich:	holzig:	H:	S:
Philonthus addendus	Staphylinidae	1	–	1	mesosaprob	+			
carbonarius	–	1	1		mesosaprob	+			+
chalceus	–	1	–	1	mesosaprob	+			
fimetarius	–	1	–	1	mesosaprob	+			
Phyllodrepa ioptera	–	1	1		erw.frisch		+		+
Proteinus macropterus	–	3	1	2	mesosaprob	+		+	
Quedius cruentus	–	1	–	1	oligosaprob		+		
Tachinus humeralis	–	1	1		mesosaprob	+			+
marginellus	–	3	2	1	mesosaprob	+		+	+
rufipes	–	2	2		mesosaprob	+		+	+
Pocadius ferrugineus	Nitidulidae	2	1	1	erw.fr.-oligo	+			+
Rhizophagus bipustulatus	Rhizophagidae	1	–	1	erw.frisch	+			
Dacne bipustulata	Erotylidae	4	3	1	erw.frisch		+	+	+
Cryptophagus dentatus	Cryptophagidae	3	2	1	erw.frisch		+		+
scanicus	–	2	–	2	oligo-meso?	+			
Corticarina gibbosa	Lathridiidae	1	–	1	erw.frisch		+		
Enicmus rugosus	–	4	4		erw.frisch		+	+	+
Lathridius nodifer	–	5	4	1	erw.fr.-meso	+	+		+
Mycetophagus piceus	Mycetophagidae	2	1	1	oligo-meso	+		+	
quadriguttatus	–	1	1			+			+
quadripustulatus	–	9	6	3	erw.fr.-meso	+	+	+	+
salicis	–	3	3		erw.frisch		+	+	+
Triphyllus bicolor	–	8	4	4	erw.fr.-meso	+	+	+	+
Cerylon fagi	Colydiidae	4	1	3	erw.frisch		+	?	+
histeroides	–	1	–	1	erw.frisch		+		
Mycetaea hirta	Endomychidae	1	–	1	erw.frisch	+			
Cis boleti	Cisidae	1	–	1	oligosaprob	+			
fagi	–	1	1		mesosaprob	+		+	+
nitidus	–	3	2	1	erw.frisch		+	+	+
Ennearthron cornutum	–	5	5		erw.frisch		+	+	
Sulcacis affinis	–	1	1		oligosaprob	+		+	
Dorcatoma serra	Anobiidae	1	–	1	mesosaprob	+			
Abdera affinis	Serropalpidae	1	1		erw.frisch		+	+	
flexuosa	–	2	2		erw.frisch		+	+	
Tetratoma fungorum	–	1	1		erw.frisch		+	(+)	+
Diaperis boleti	Tenebrionidae	2	2		erw.fr.-meso	+		+	
Eledona agaricola	–	6	4	2	erw.fr.-meso	+		+	+
Neatus picipes	–	1	1		oligo-meso	+		+	
Palorus depressus	–	2	2		mesosaprob	+		+	+
Pentaphyllus testaceus	–	2	2		oligosaprob	+		+	+
Choragus horni	Anthribidae	1	–	1	mesosaprob	+			

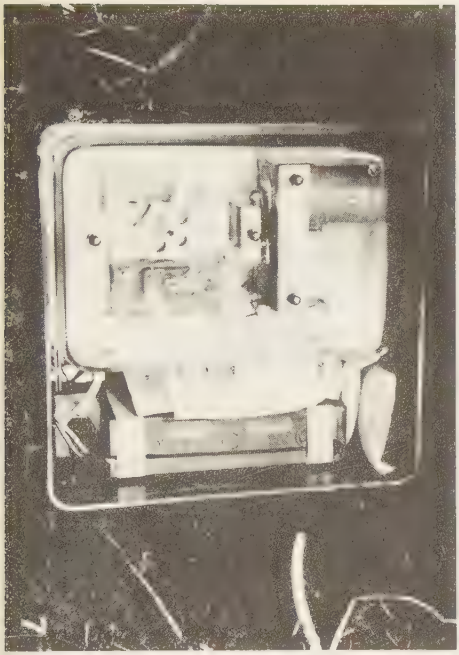

Brüningslinden
Erdzunge
Buffelbucht
Alte Baumschule
Pferdestall
Scheune
Kuhbucht
Meierei
Scharfswiese
Meiereiwiese
Parschenkessel
Lärchwiese
Grunewaldturm
Lärchgraben
Nordwestlicher Uferweg
Hauptweg
Portikus
Klimastation
Acker
Kavalierhauswiese
Palmenhauswiese
Palmenhausschuppen
Liegewiese
Kavalierhaus
Pfauenhof
ehem. Schlossküche
ehem. Palmenhaus
Jakobsbrunnen
Brunnen am ehem. Lamahaus
Affenweg
Potsdam Pfingstberg
Schloss
Kleine Schlosswiese
Große Schlosswiese
Stellweg
Kunkels Wiese
Herdestück
Runder Garten
ehem. Rosengarten
ehem. Ententeich
Voliere
ehem. Kunkelsche Baumschule
Schweizerhaus
Kastellanshaus (Verwaltung)
Fährhaus
Buchsbaum
Gärtnerei
Fontane
Chaussee
Wiese am Jagdgerüst
Östlicher Uferweg
"Peter und Paul" Nikolskoe
Seilfähre
Fregattenschuppen
ehem. Winterhaus für fremde Vögel
Maschinenhaus
Biberteich
Jagdschirm (Borkenhaus)
0
100
200
300
400
500m

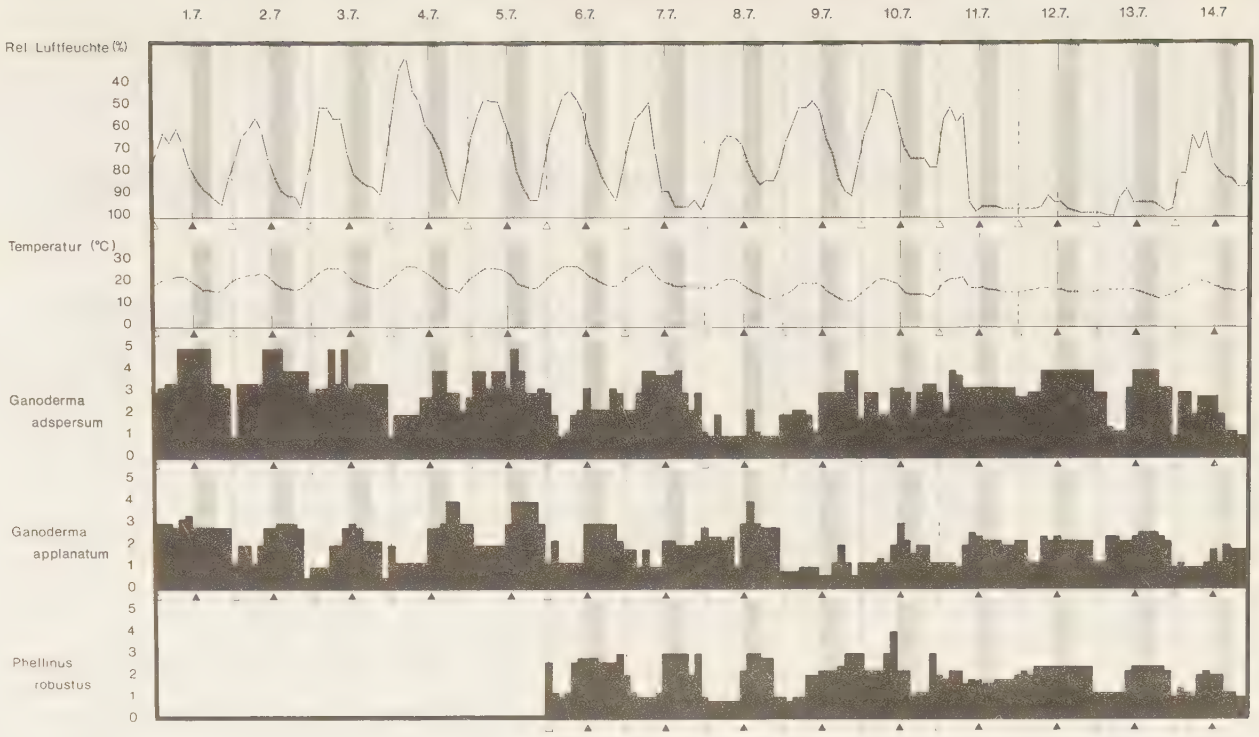

1971 1972
1973
Dez. Jan. Febr. März Apr. Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez. Jan. Febr. März Apr. Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez. Jan.
Rel. Luftfeuchte (%)
100
80
60
40
20
Temperatur (°C)
30
20
10
0
-10
-20
Heterobasidion annosum
Phellinus conchatus a
b
Phellinus igniarius an Platanus
an Populus a
b
c
d
e
an Salix a
b
c
d
e
Daedalea quercina
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum a
b
c
d
Pachykytospora tuberculosa
Phellinus robustus a
b
Oxyporus populinus a
b
Daedaleopsis confragosa a
b
c
d,f,g
e,h
Hapalopilus rutilans
Bjerkandera adusta a,b,c
Coriolus hirsutus a
b
Oxyporus obducens a,c
b,d
Piptoporus betulinus a
b,e,f
c,g
d,h
Polyporus brumalis a
b
Trametes suaveolens
Laetiporus sulphureus a
b
Polyporus ciliatus a,d
b,e
c
Polyporus squamosus a,g
b,h
c,i
d
e
f
Buglossoporus pulvinus a,c
b,d
Fistulina hepatica a
b
Trametes hoehnelii
Inonotus radiatus a,c,d
b
Onnia triqueter
Phaeolus schweinitzii
Tyromyces caesius

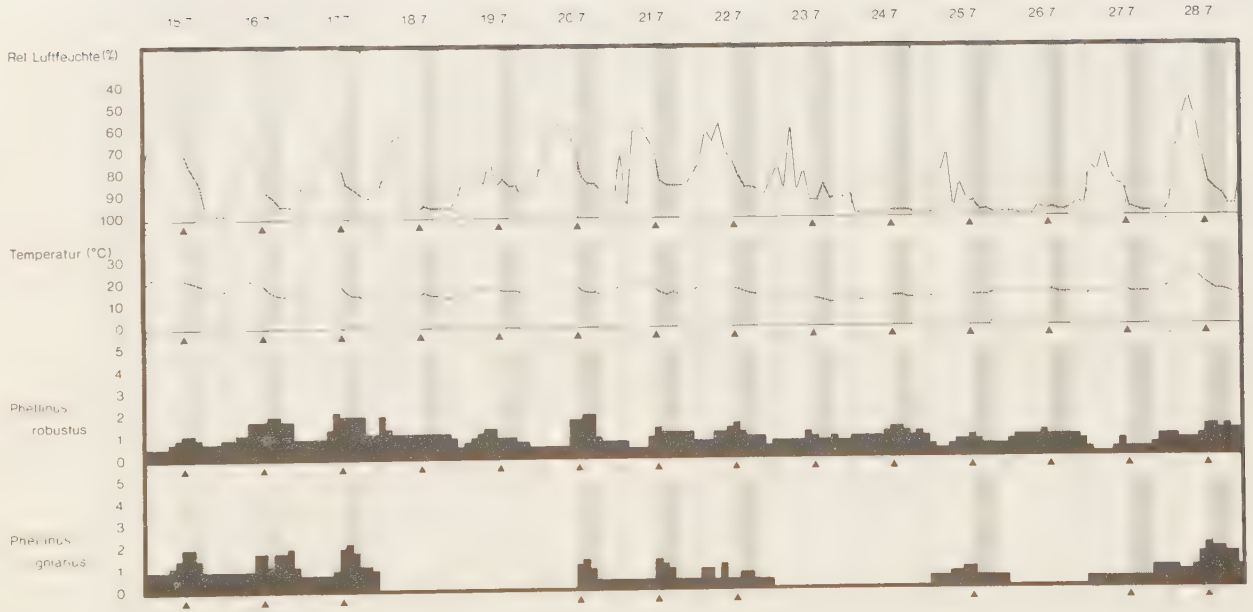

1

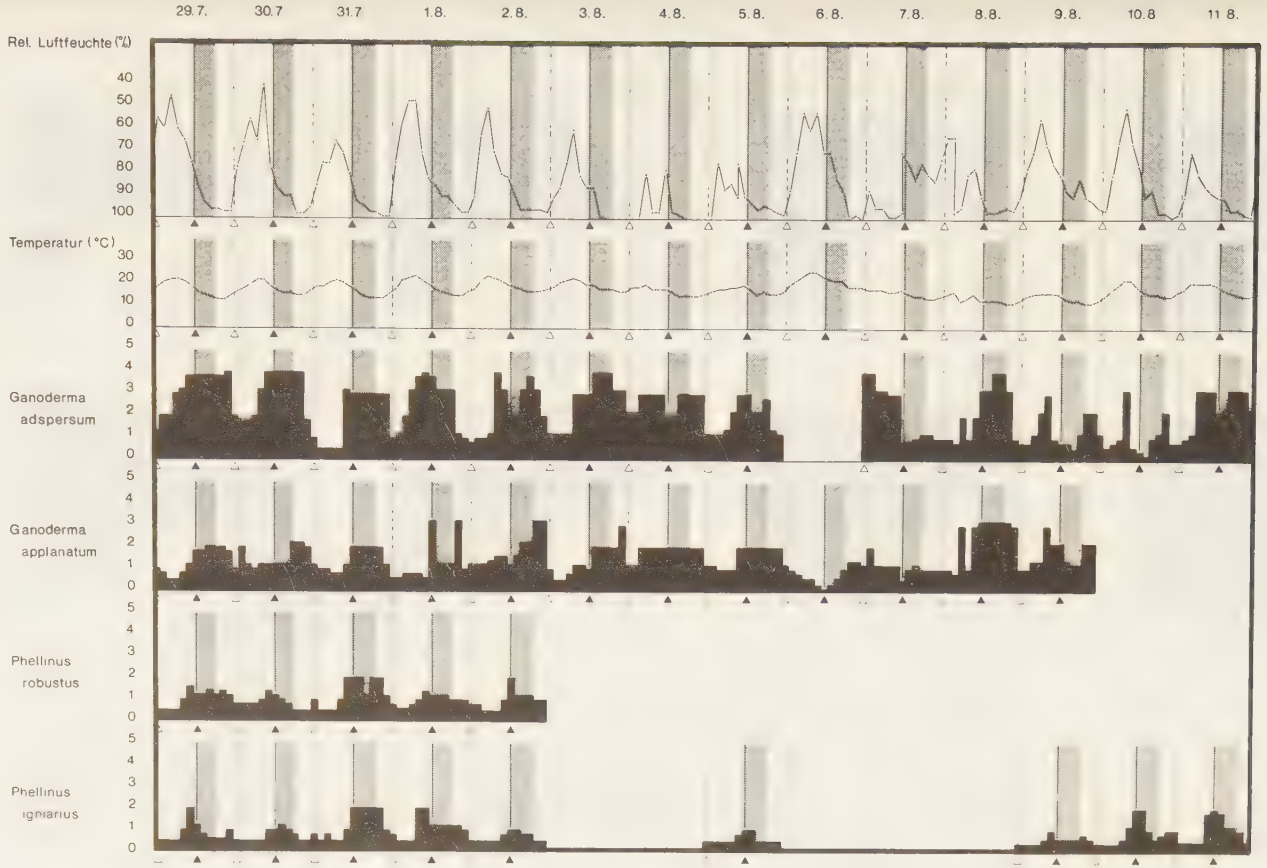
Modell für theoretisch mögliche Sporulationstypen

einjährige Fruchtkörper mit	ganzjähriger Sporulationsperiode	mit Beginn im	Frühling	
			Sommer	
			Herbst	
			Winter	
	halbjähriger Sporulationsperiode	mit Beginn im	Frühling	
			Sommer	*Daedaleopsis-confragosa-Sporulationstyp ?*
			Herbst	*Oxyporus-obducens-Sporulationstyp*
			Winter	
	kurzzeitiger Sporulationsperiode	mit Beginn im	Frühling	*Polyporus-ciliatus-Sporulationstyp*
			Sommer	*Buglossoporus-pulvinus-Sporulationstyp*
			Herbst	*Inonotus-radiatus-Sporulationstyp*
			Winter	
mehrjährige Fruchtkörper	ganzjähriger Sporulationsperiode	mit Beginn im	Frühling	*Heterobasidion-annosum-Sporulationstyp ?*
			Sommer	*Phellinus-igniarius-Sporulationstyp?*
			Herbst	
			Winter	
	halbjähriger Sporulationsperiode	mit Beginn im	Frühling	*Ganoderma-applanatum-Sporulationstyp*
			Sommer	*Oxyporus-populinus-Sporulationstyp??*
			Herbst	
			Winter	
	kurzzeitiger Sporulationsperiode	mit Beginn im	Frühling	
			Sommer	
			Herbst	
			Winter	

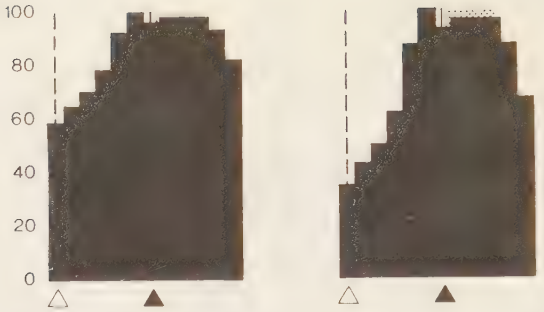



1.7.
2.7
3.7.
4.7.
5.7.
6.7.
7.7.
8.7.
9.7.
10.7.
11.7.
12.7.
13.7.
14.7
Rel Luftfeuchte (%)
40
50
60
70
80
90
100
Temperatur (°C)
30
20
10
0
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum
Phellinus robustus
5
4
3
2
1
0

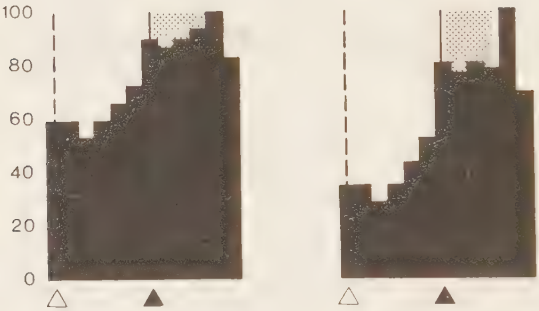

15.7
16.7
17.7
18.7
19.7
20.7
21.7
22.7
23.7
24.7
25.7
26.7
27.7
28.7
Rel. Luftfeuchte (%)
40
50
60
70
80
90
100
Temperatur (°C)
30
20
10
0
Phellinus robustus
5
4
3
2
1
0
Phellinus igniarius
5
4
3
2
1
0


29.7.
30.7
31.7
1.8.
2.8.
3.8.
4.8.
5.8.
6.8.
7.8.
8.8.
9.8.
10.8
11.8.
Rel. Luftfeuchte (%)
40
50
60
70
80
90
100
Temperatur (°C)
30
20
10
0
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum
Phellinus robustus
Phellinus igniarius
5
4
3
2
1
0

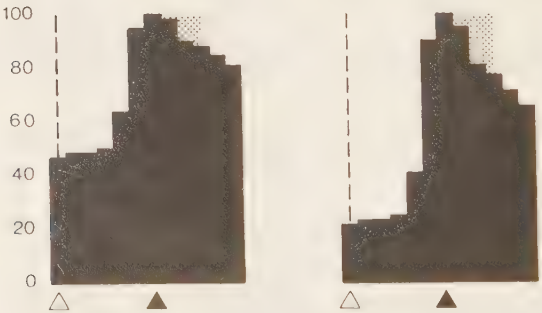
Ganoderma adspersum



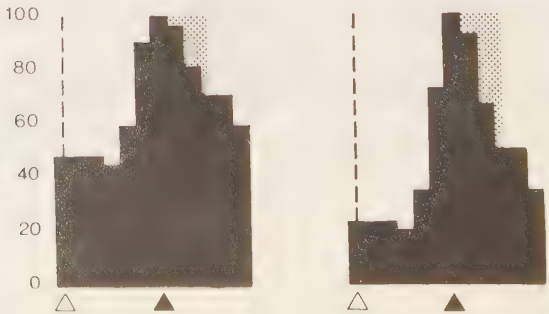
Ganoderma applanatum

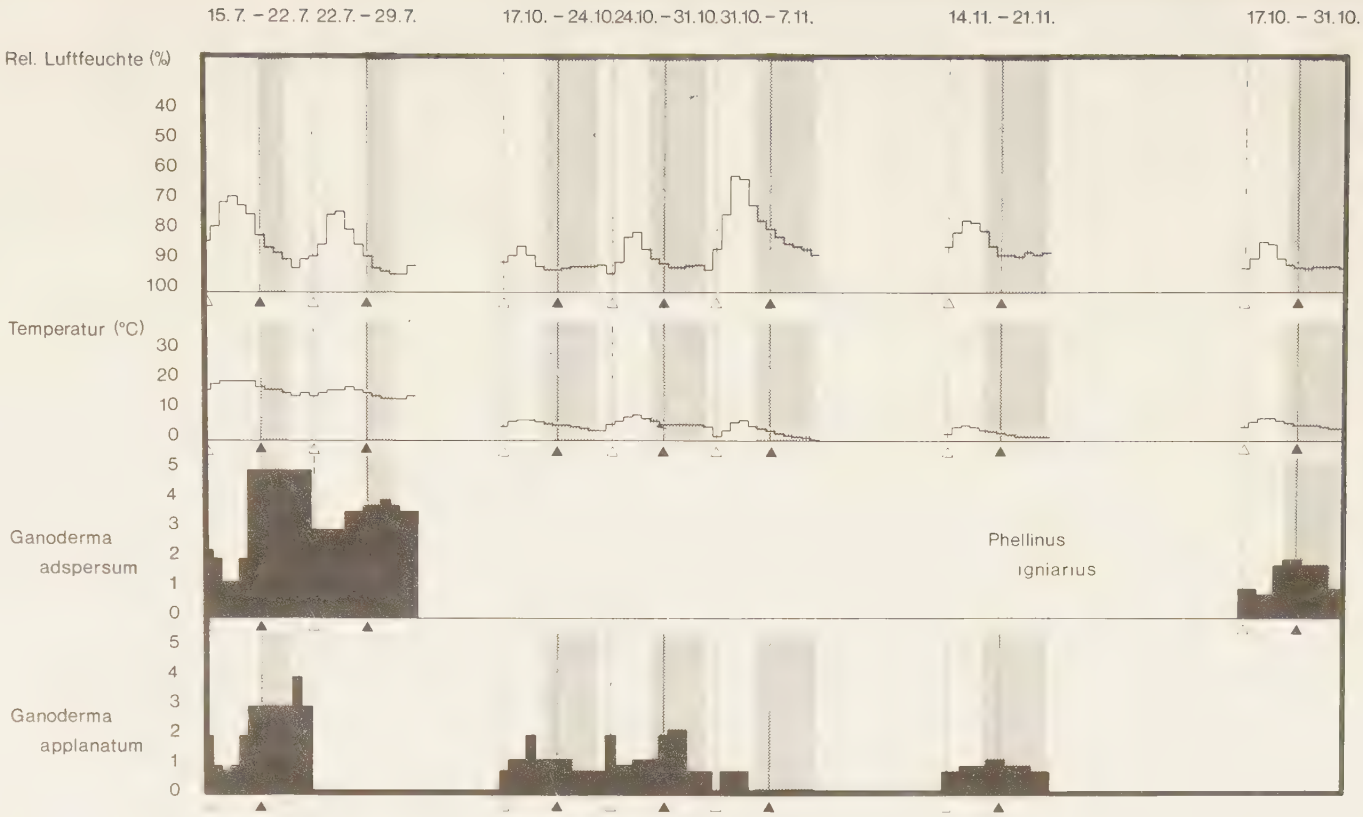


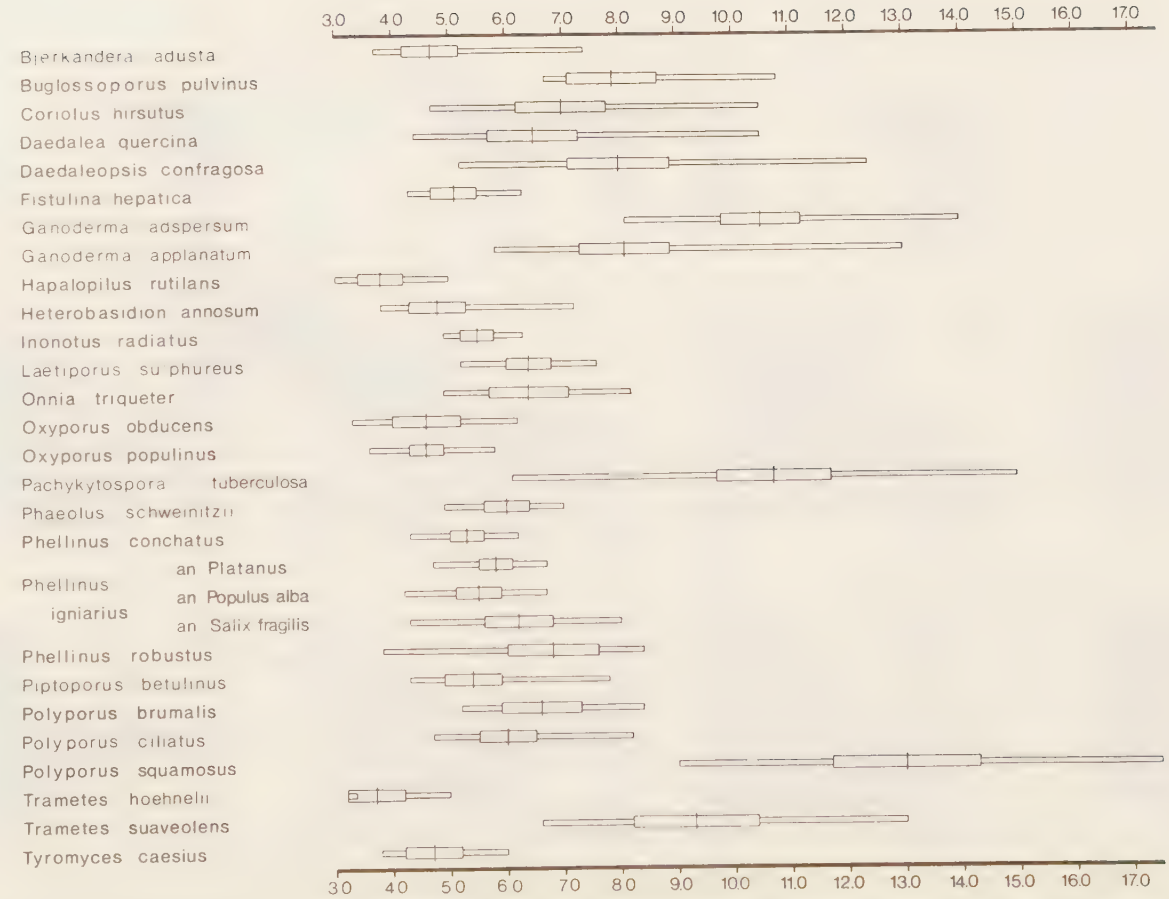
Phellinus robustus

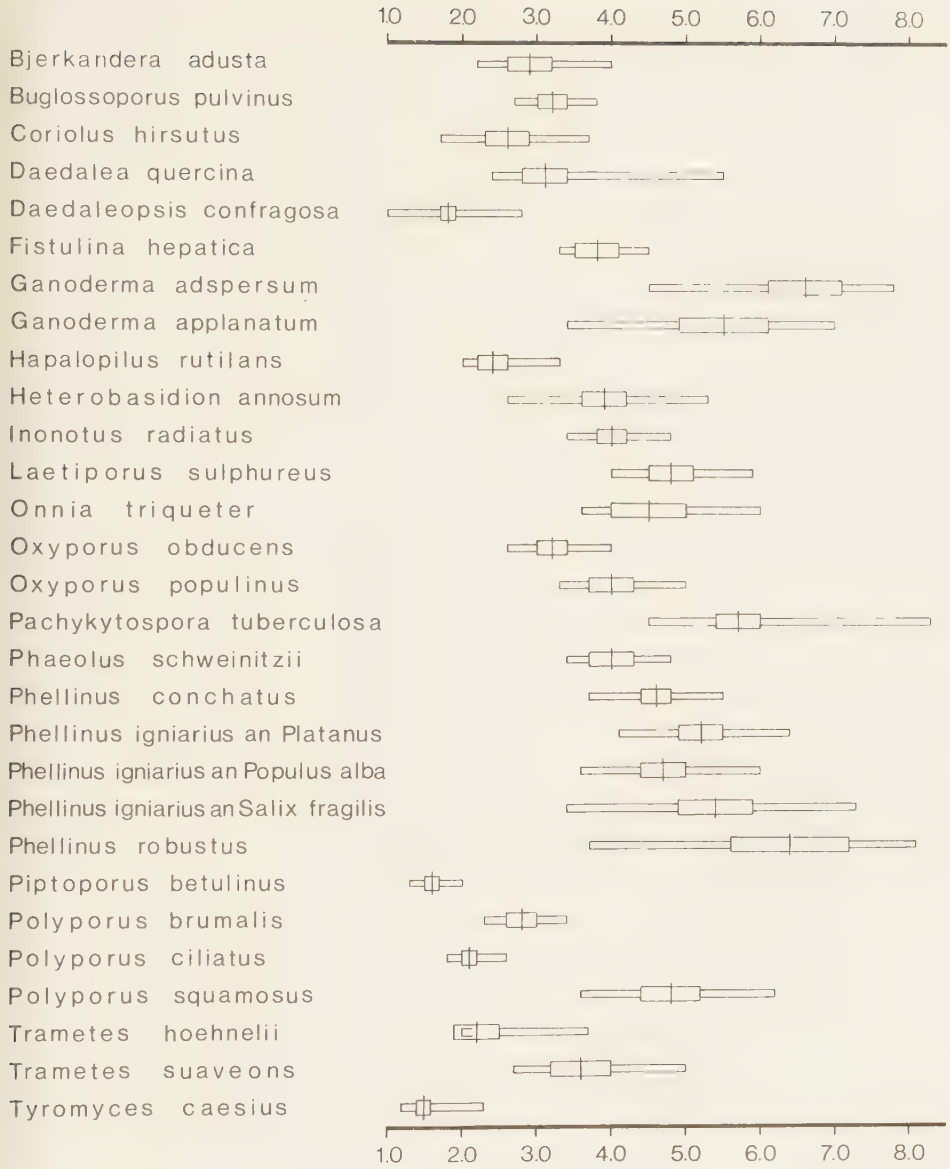


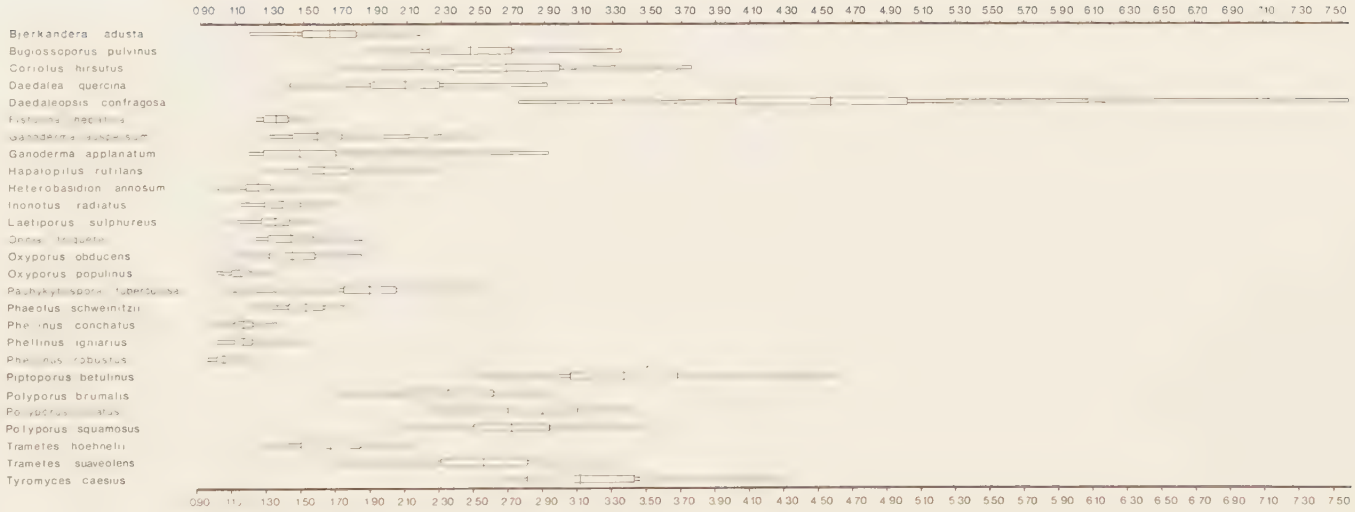
Phellinus igniarius



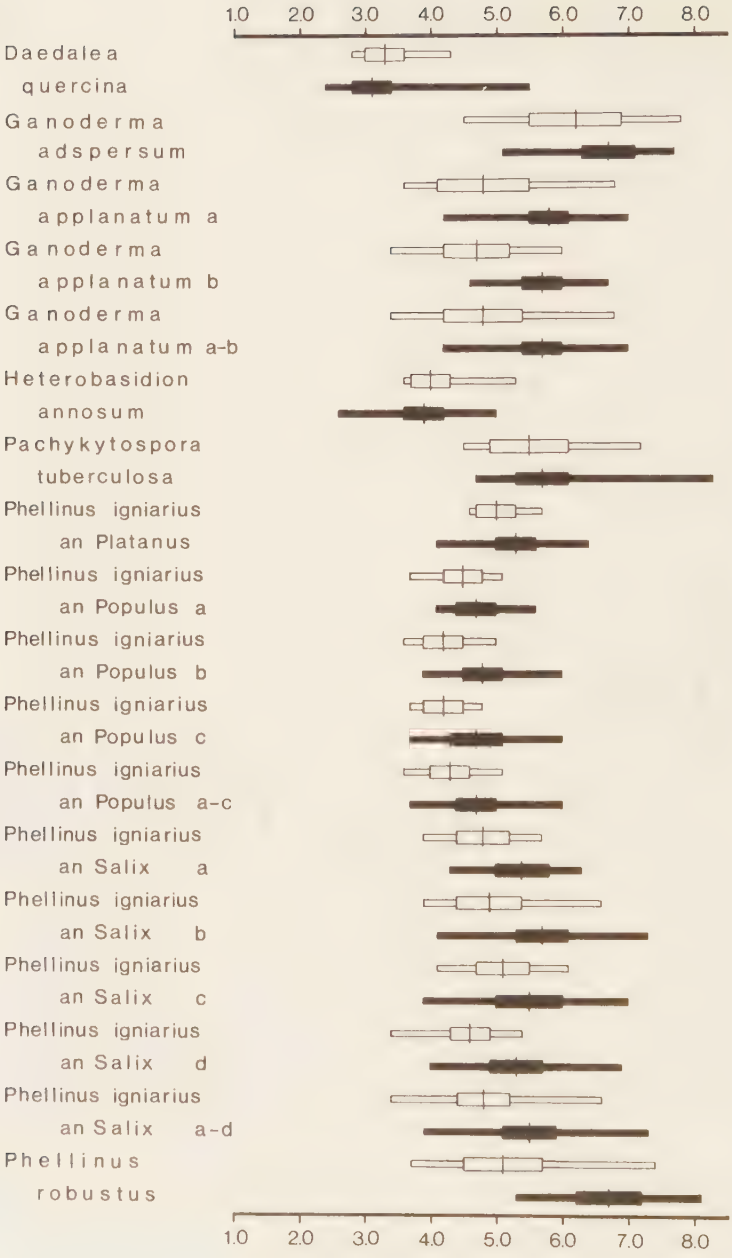

15. 7. – 22. 7. 22. 7. – 29. 7.
17.10. – 24.10.24.10. – 31.10.31.10. – 7.11.
14.11. – 21.11.
17.10. – 31.10.
Rel. Luftfeuchte (%)
40
50
60
70
80
90
100
Temperatur (°C)
30
20
10
0
Ganoderma adspersum
Phellinus igniarius
Ganoderma applanatum
5
4
3
2
1
0

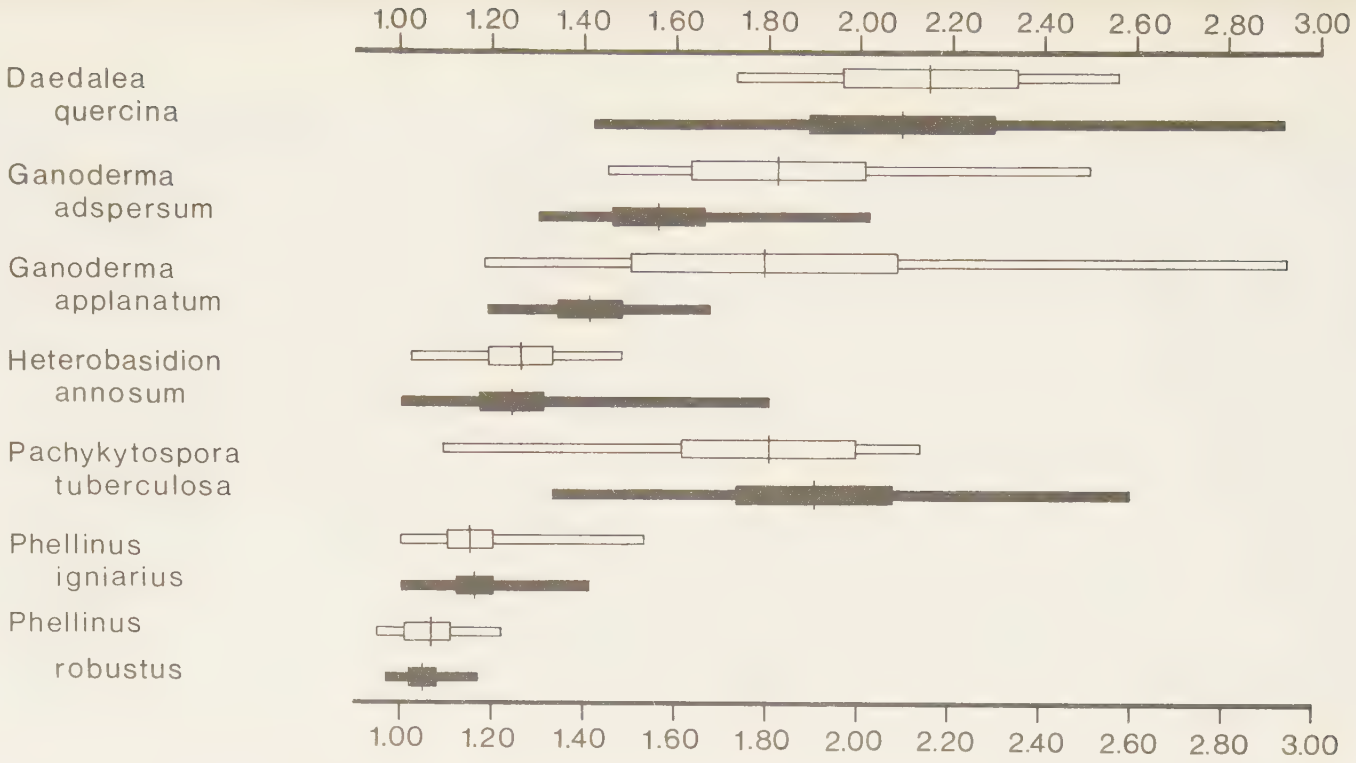

3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0
Bjerkandera adusta
Buglossoporus pulvinus
Coriolus hirsutus
Daedalea quercina
Daedaleopsis confragosa
Fistulina hepatica
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum
Hapalopilus rutilans
Heterobasidion annosum
Inonotus radiatus
Laetiporus sulphureus
Onnia triqueter
Oxyporus obducens
Oxyporus populinus
Pachykytospora tuberculosa
Phaeolus schweinitzii
Phellinus conchatus
Phellinus igniarius
an Platanus
an Populus alba
an Salix fragilis
Phellinus robustus
Piptoporus betulinus
Polyporus brumalis
Polyporus ciliatus
Polyporus squamosus
Trametes hoehnelii
Trametes suaveolens
Tyromyces caesius
3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0


1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
Bjerkandera adusta
Buglossoporus pulvinus
Coriolus hirsutus
Daedalea quercina
Daedaleopsis confragosa
Fistulina hepatica
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum
Hapalopilus rutilans
Heterobasidion annosum
Inonotus radiatus
Laetiporus sulphureus
Onnia triqueter
Oxyporus obducens
Oxyporus populinus
Pachykytospora tuberculosa
Phaeolus schweinitzii
Phellinus conchatus
Phellinus igniarius an Platanus
Phellinus igniarius an Populus alba
Phellinus igniarius an Salix fragilis
Phellinus robustus
Piptoporus betulinus
Polyporus brumalis
Polyporus ciliatus
Polyporus squamosus
Trametes hoehnelii
Trametes suaveons
Tyromyces caesius
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0


0.90 1.10 1.30 1.50 1.70 1.90 2.10 2.30 2.50 2.70 2.90 3.10 3.30 3.50 3.70 3.90 4.10 4.30 4.50 4.70 4.90 5.10 5.30 5.50 5.70 5.90 6.10 6.30 6.50 6.70 6.90 7.10 7.30 7.50
Bjerkandera adusta
Bugrossoporus pulvinus
Coriolus hirsutus
Daedalea quercina
Daedaleopsis confragosa
Fistulina hepatica
Ganoderma australe
Ganoderma applanatum
Hapalopilus rutilans
Heterobasidion annosum
Inonotus radiatus
Laetiporus sulphureus
Oxyporus obducens
Oxyporus populinus
Phaeolus schweinitzii
Phellinus conchatus
Phellinus igniarius
Piptoporus betulinus
Polyporus brumalis
Polyporus squamosus
Trametes hoehnelii
Trametes suaveolens
Tyromyces caesius

3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0
Daedalea quercina
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum a
Ganoderma applanatum b
Ganoderma applanatum a-b
Heterobasidion annosum
Pachykytospora tuberculosa
Phellinus igniarius an Platanus
Phellinus igniarius an Populus a
Phellinus igniarius an Populus b
Phellinus igniarius an Populus c
Phellinus igniarius an Populus a-c
Phellinus igniarius an Salix a
Phellinus igniarius an Salix b
Phellinus igniarius an Salix c
Phellinus igniarius an Salix d
Phellinus igniarius an Salix a-d
Phellinus robustus
3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0


1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
Daedalea quercina
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum a
Ganoderma applanatum b
Ganoderma applanatum a-b
Heterobasidion annosum
Pachykytospora tuberculosa
Phellinus igniarius an Platanus
Phellinus igniarius an Populus a
Phellinus igniarius an Populus b
Phellinus igniarius an Populus c
Phellinus igniarius an Populus a-c
Phellinus igniarius an Salix a
Phellinus igniarius an Salix b
Phellinus igniarius an Salix c
Phellinus igniarius an Salix d
Phellinus igniarius an Salix a-d
Phellinus robustus


1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00
Daedalea quercina
Ganoderma adspersum
Ganoderma applanatum
Heterobasidion annosum
Pachykytospora tuberculosa
Phellinus igniarius
Phellinus robustus
1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00

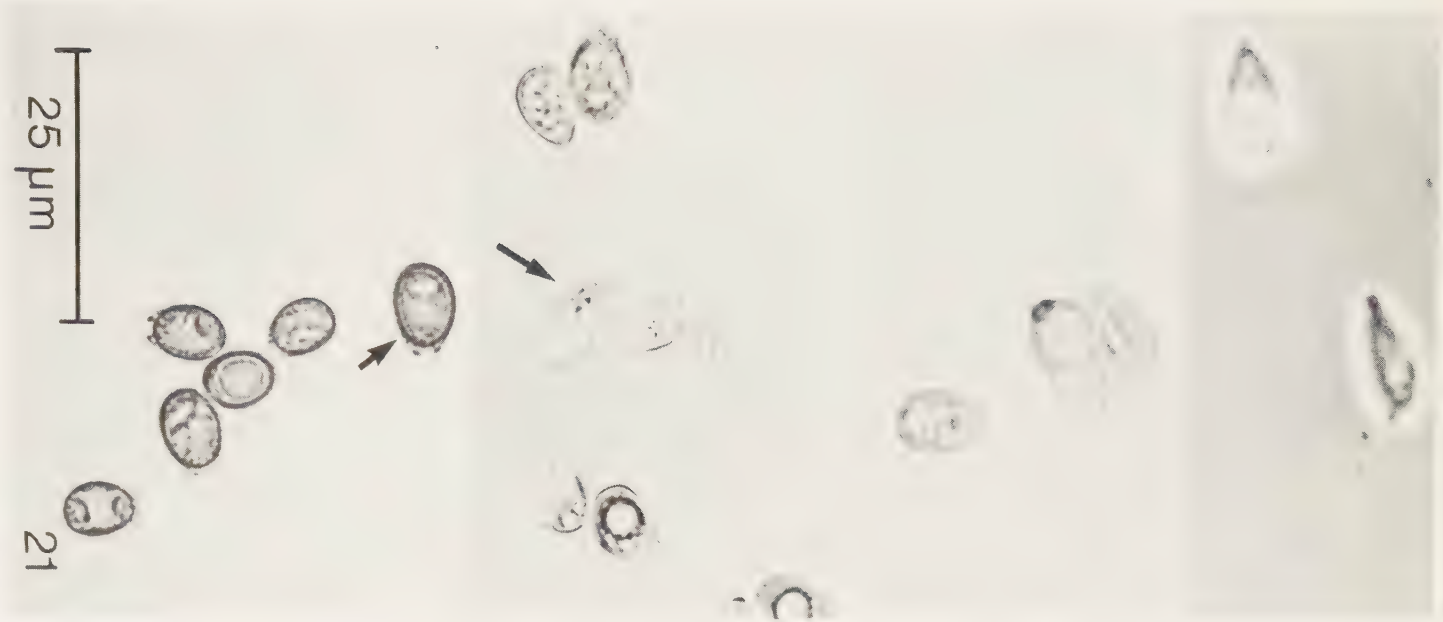


Abb. 21 : *Ganoderma applanatum*: Protosporen (langer Pfeil), Sporen (kurzer Pfeil) und Übergangsformen

Abb. 22 und 23: *Ganoderma adspersum*: Protosporen (langer Pfeil), Sporen (kurzer Pfeil) und Übergangsformen; die kleinsten Pfeile weisen auf die "Eckwarzen" der Protospore und der Spore.

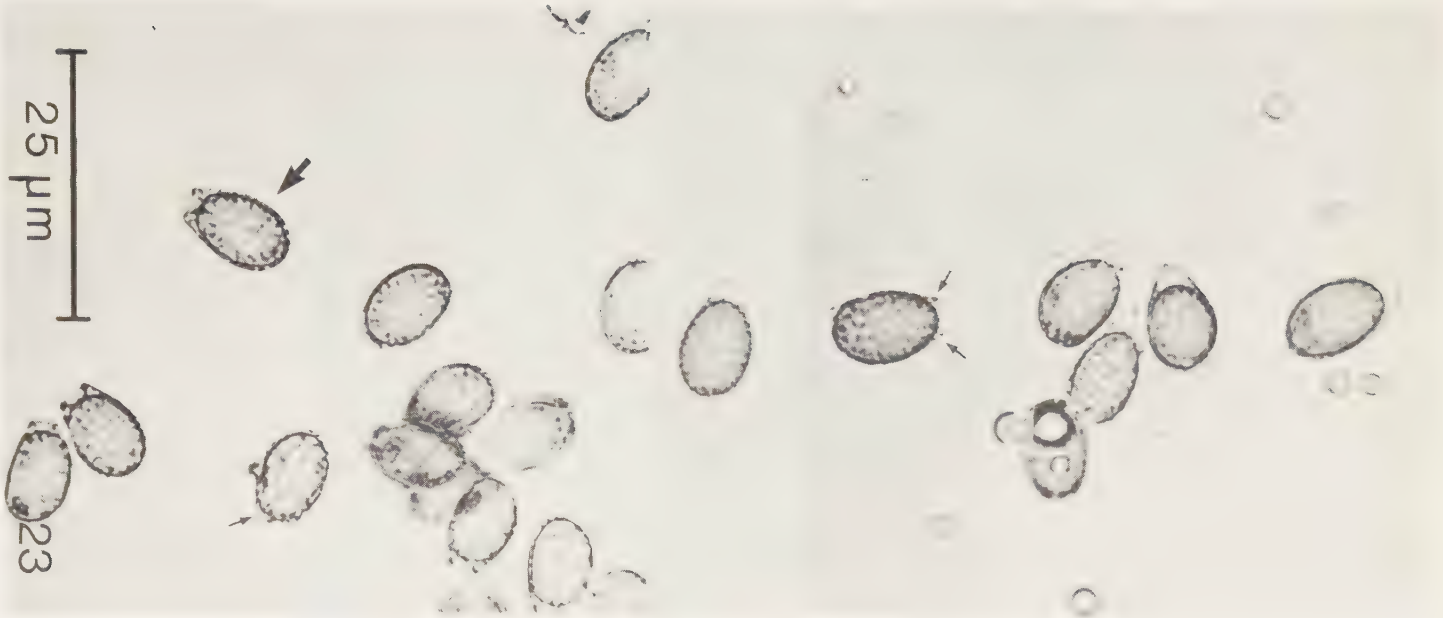


Abb. 22 und 23: *Ganoderma adspersum*: Protosporen (langer Pfeil), Sporen (kurzer Pfeil) und Übergangsformen; die kleinsten Pfeile weisen auf die "Eckwarzen" der Protospore und der Spore.

Abb. 24 : *Phellinus robustus*: Protosporen

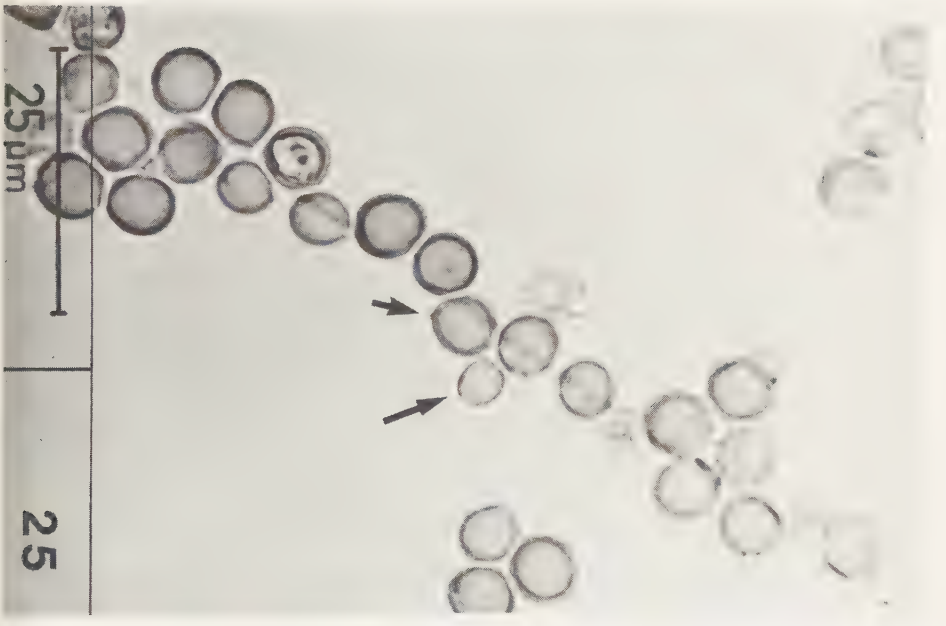


Abb. 25 : *Phellinus robustus*: Protospore (langer Pfeil), Spore (kurzer Pfeil) und Übergangsformen

Abb. 26 : *Phellinus robustus:* Sporen

Abb. 27 : *Buglossoporus pulvinus* an einem am Boden liegenden rindenlosen Ast von *Quercus petraea*; 13.8.1971, Berlin, Pfaueninsel (s.S. 66-67)

Abb. 28 : *Pachykytospora tuberculosa* in 2.80 m Höhe an einem toten rindenlosen Hauptast einer lebenden *Quercus robur*; 23.3.1970, Berlin, Pfaueninsel (s.S. 78-79)

Abb. 29 : *Laetiporus sulphureus* als Chlamydosporenform *Ceriomyces aurantiacus* an braunfaulem Kernholz einer lebenden *Quercus robur* in 1.80 m Höhe; 23.5.1973, Berlin, Pfaueninsel (s.S. 76)

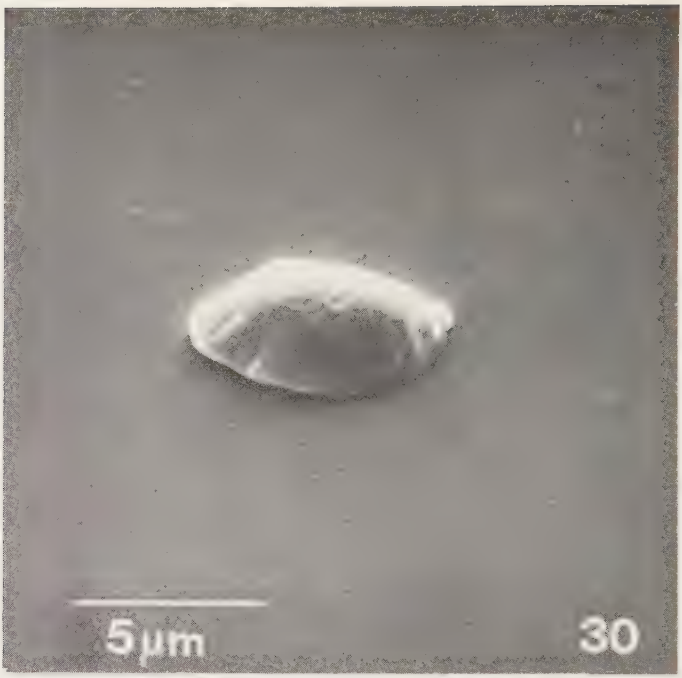


Abb. 30: Spore von *Buglossoporus pulvinus*

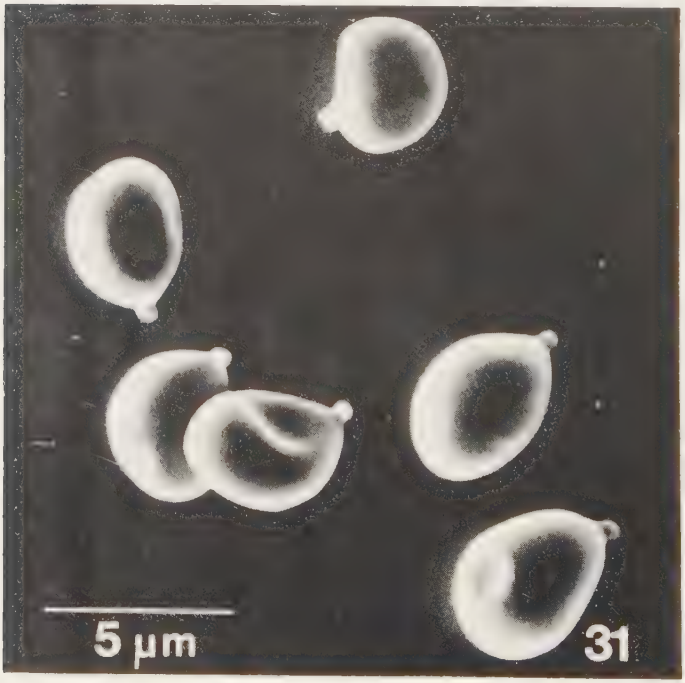


Abb. 31: Sporen von *Fistulina hepatica*

Abb. 32: Sporen von *Heterobasidion annosum*

Abb. 33: Sporen von *Inonotus radiatus*

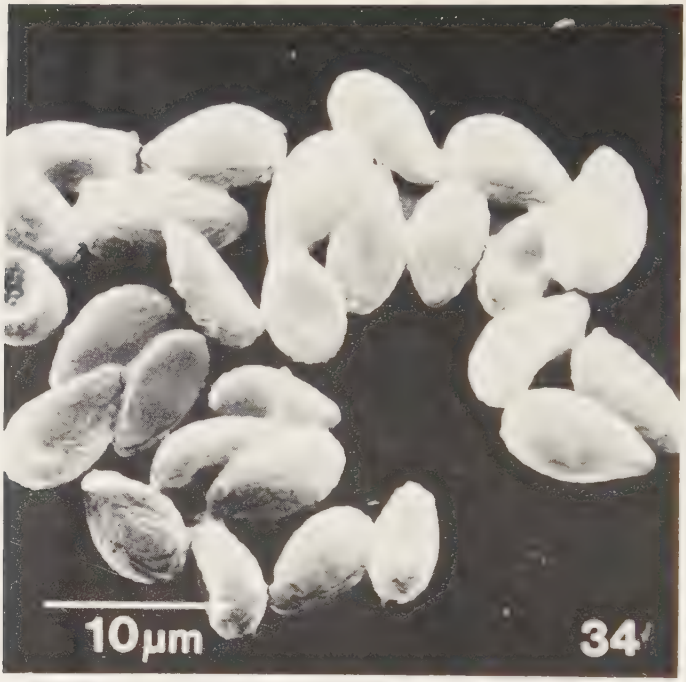


Abb. 34: Protosporen von *Ganoderma adspersum*

Abb. 35: Protosporen von *Ganoderma adspersum*

Abb. 36: Übergangsformen von Protosporen zu Sporen bei *Ganoderma applanatum*

Abb. 37: Sporen von *Ganoderma applanatum*

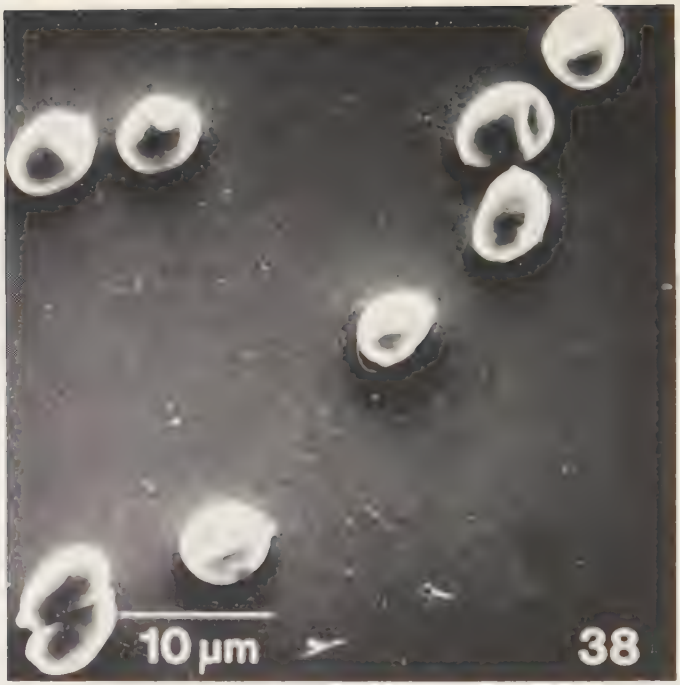


Abb. 38: Sporen von *Laetiporus sulphureus*

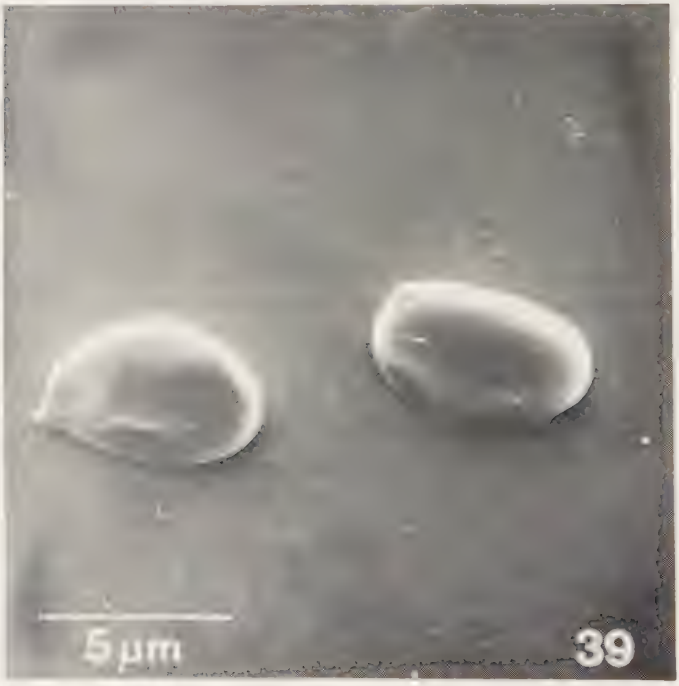


Abb. 39: Sporen von *Onnia triqueter*

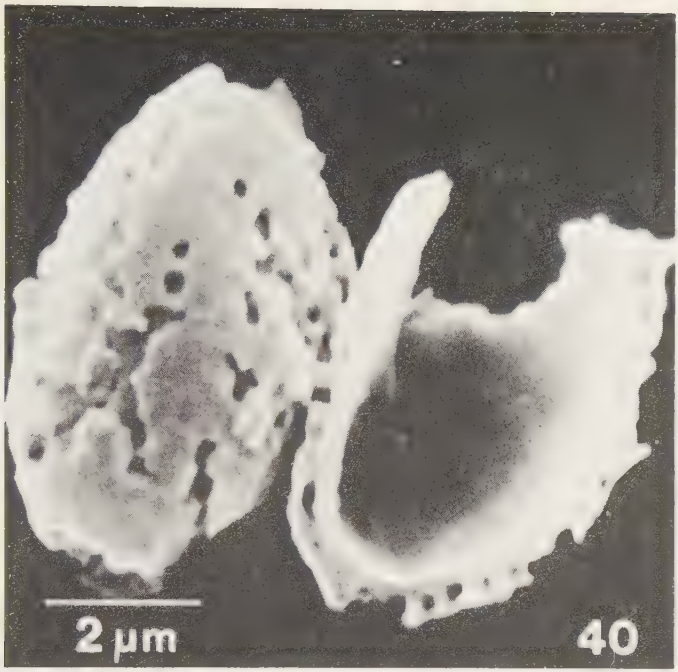


Abb. 40: Protosporen von *Pachykytospora tuberculosa*, die rechte davon aufgebrochen, so daß man die Zellwandstrukturen erkennen kann

Abb. 41: Spore von *Pachykytospora tuberculosa*

Abb. 42: Sporen von *Oxyporus populinus*

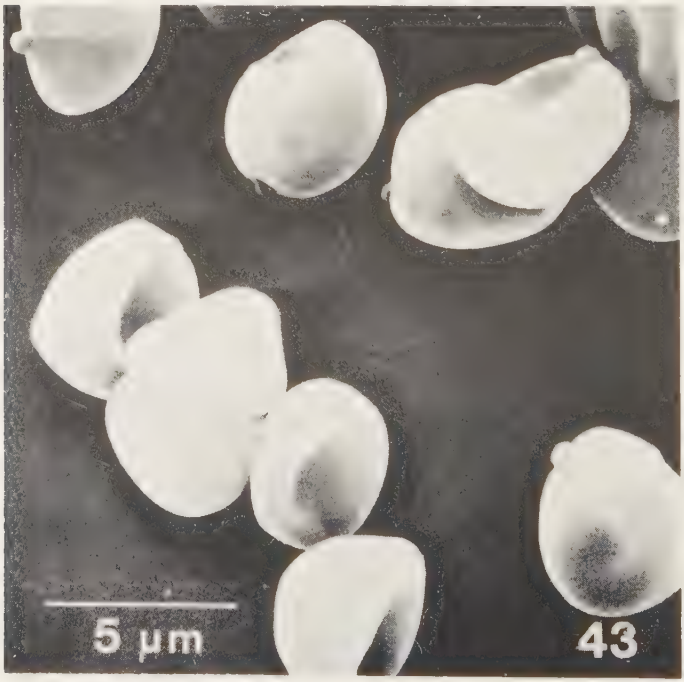


Abb. 43: Sporen von *Phellinus conchatus*

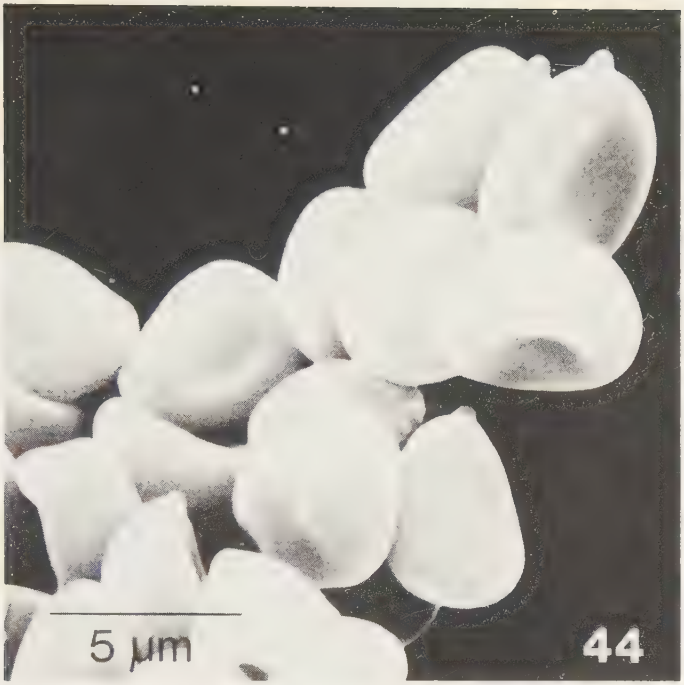


Abb. 44: Sporen von *Phellinus pini* (zum Vergleich)

Abb. 45: Sporen von *Phellinus robustus* an *Caragana arborescens*

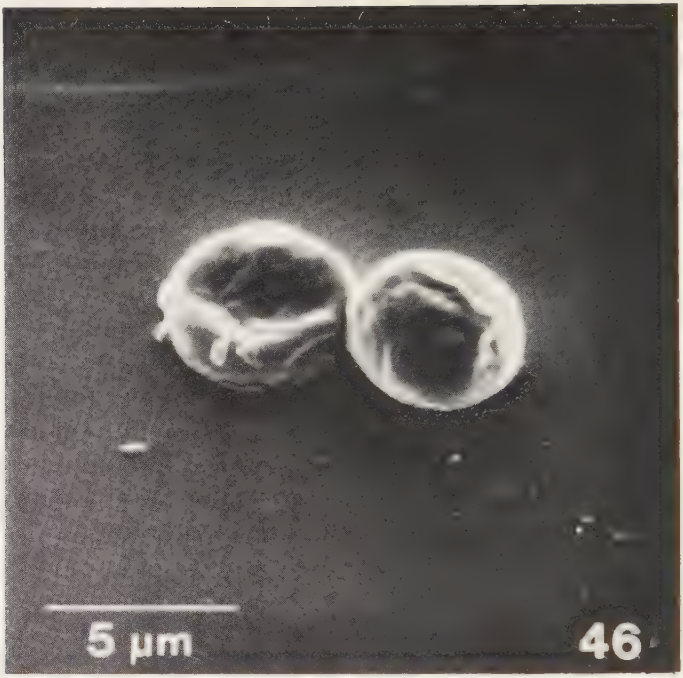


Abb. 46: Sporen von *Phellinus igniarius* an *Platanus hybrida*

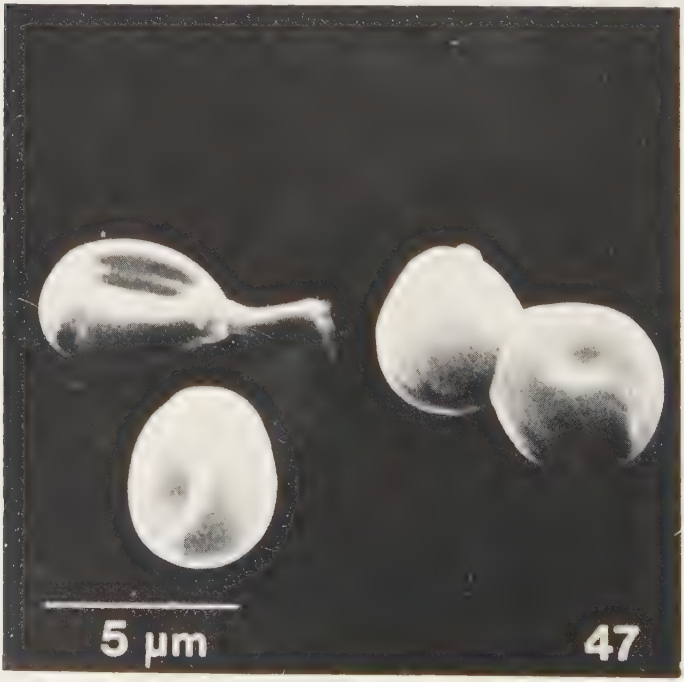


Abb. 47: Sporen von *Phellinus igniarius* an *Populus alba*

Abb. 48: Sporen von *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

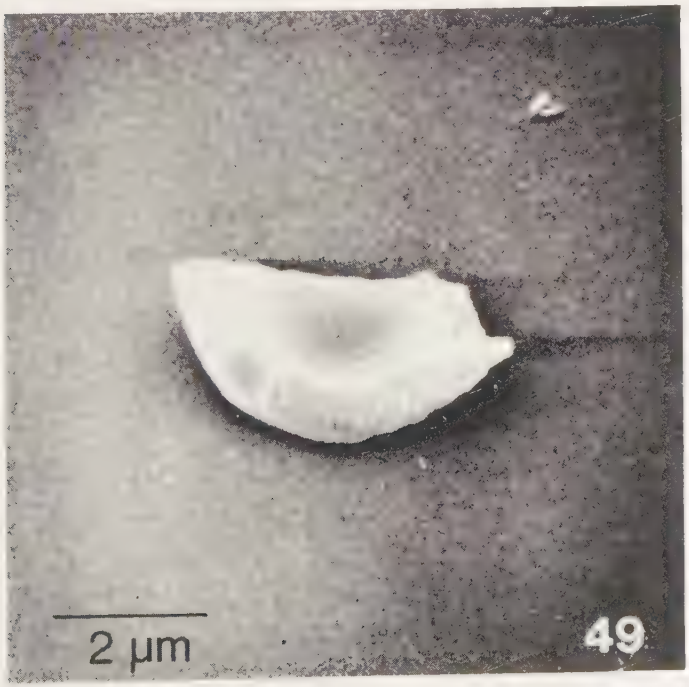


Abb. 49: Bruchstück einer Spore von *Phellinus igniarius* an *Salix fragilis*

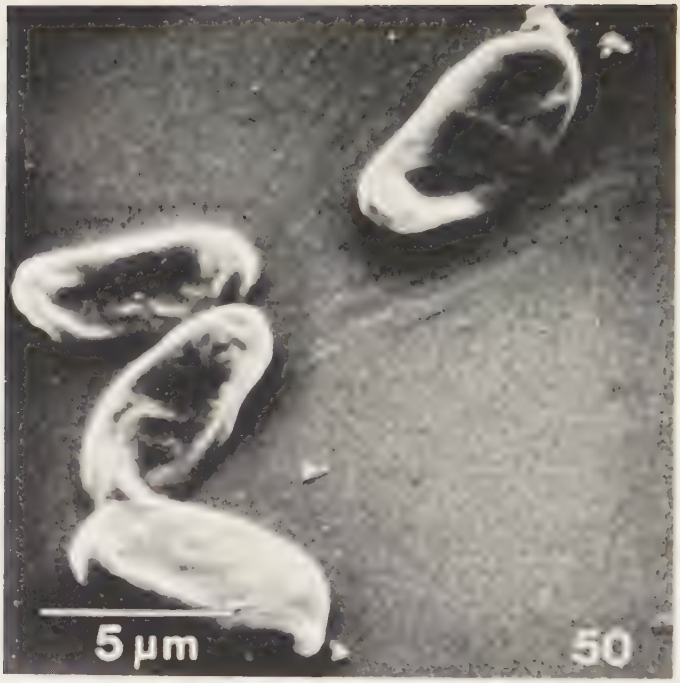


Abb. 50: Sporen von [illegible]

Abb. 51: Sporen von *Coriolus hirsutus*

Abb. 52: *Trametes suaveolens*, von Bakterien (?) umgeben

Abb. 53: Sporen von *Tyromyces caesius*

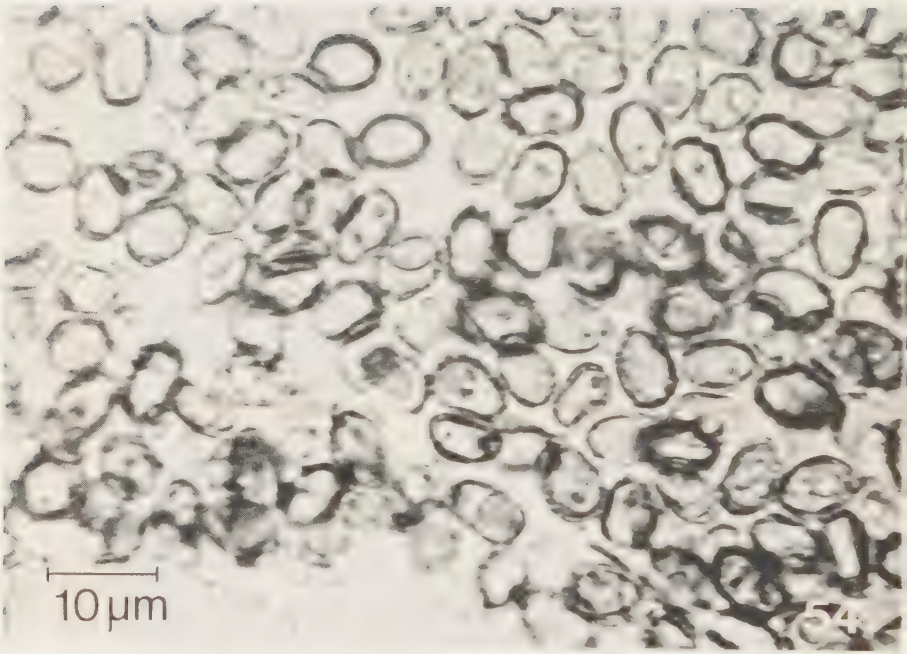


Abb. 54: Inhalt des Enddarms von *Cryptophagus dentatus* mit vielen *Ganoderma*-Sporen; der Käfer wurde an *Ganoderma applanatum* gefangen

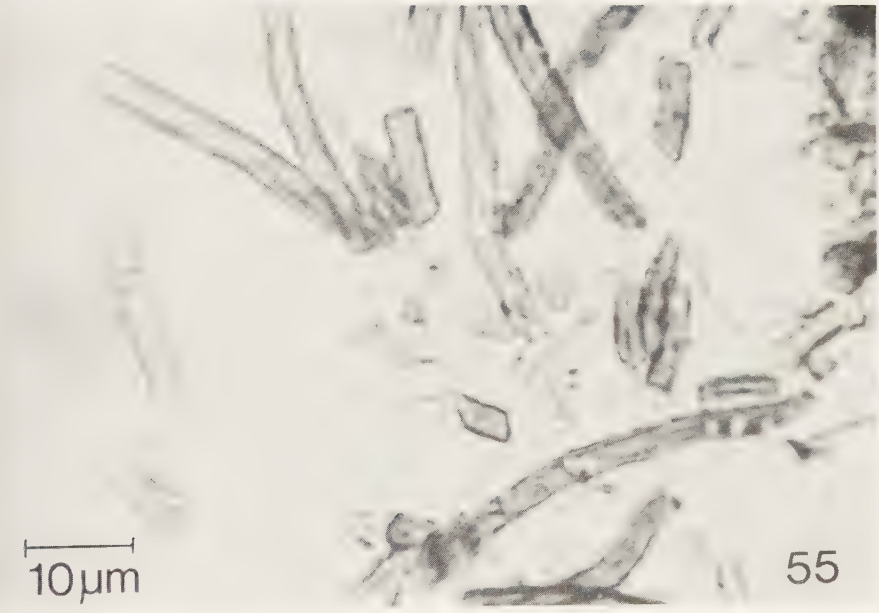


Abb. 55: Magen-Darminhalt von *Ennearthron cornutum*, an *Phellinus igniar* gefangen

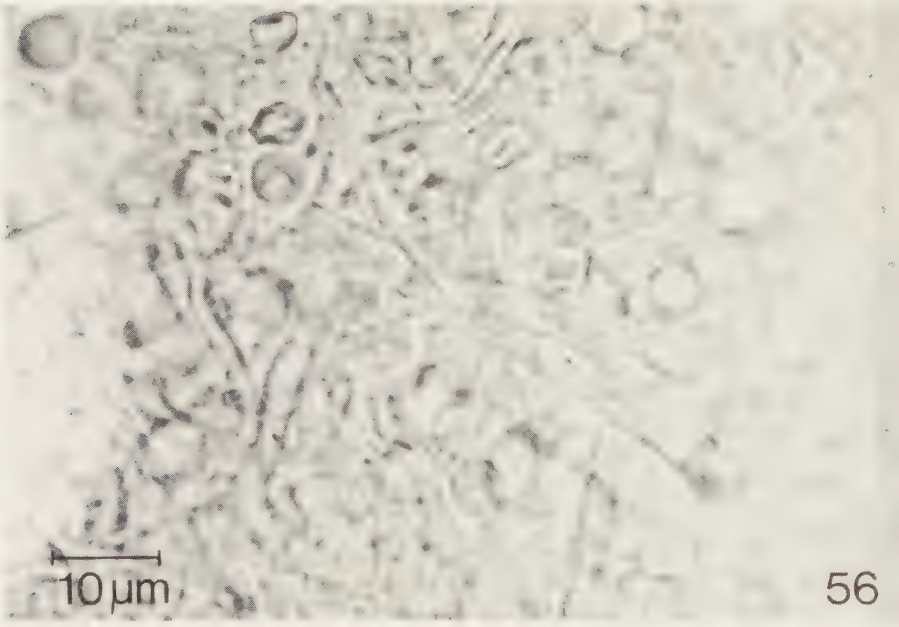
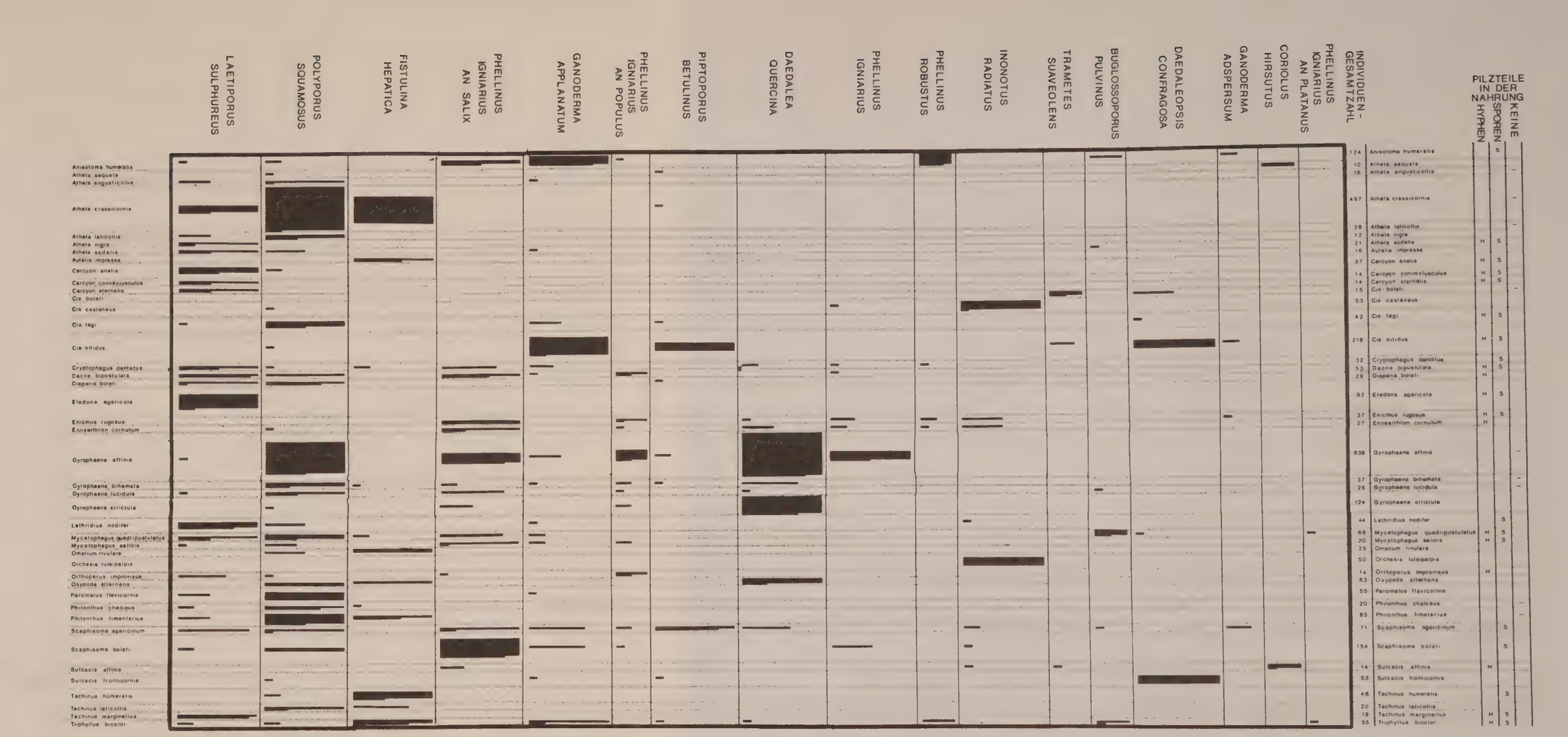
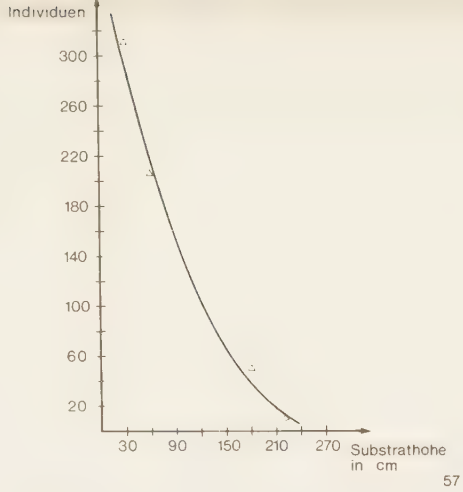
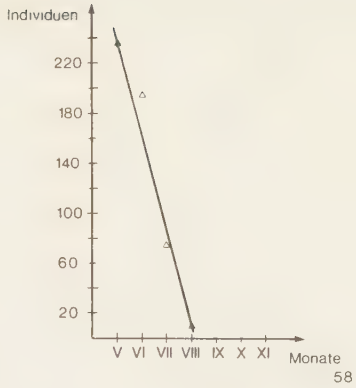
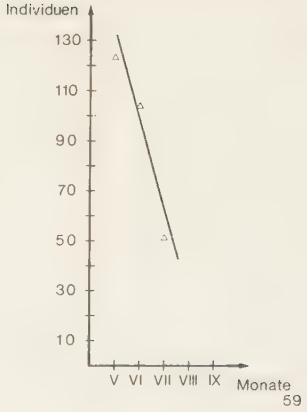


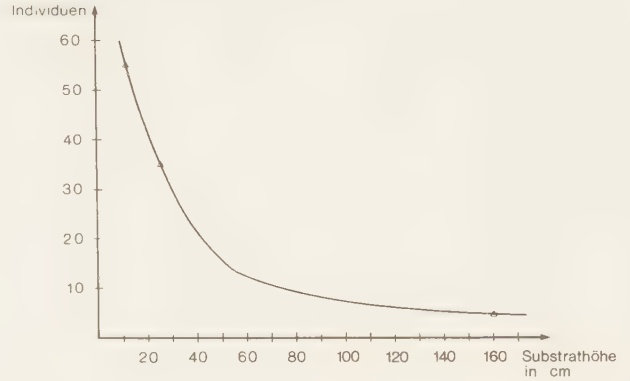
Abb. 56: Magen-Darminhalt von *Cercyon sternalis*, an *Laetiporus sulphureus* gefangen

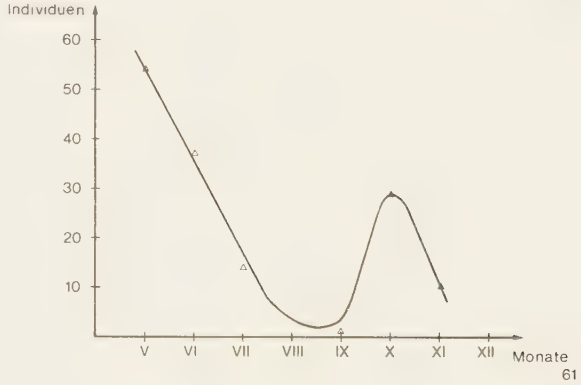

LAETIPORUS SULPHUREUS
POLYPORUS SQUAMOSUS
FISTULINA HEPATICA
PHELLINUS IGNIARIUS AN SALIX
GANODERMA APPLANATUM
PHELLINUS IGNIARIUS AN POPULUS
PIPTOPORUS BETULINUS
DAEDALEA QUERCINA
PHELLINUS IGNIARIUS
PHELLINUS ROBUSTUS
INONOTUS RADIATUS
TRAMETES SUAVEOLENS
BUGLOSSOPORUS PULVINUS
DAEDALEOPSIS CONFRAGOSA
GANODERMA ADSPERSUM
CORIOLUS HIRSUTUS
PHELLINUS IGNIARIUS AN PLATANUS
INDIVIDUEN-GESAMTZAHL
PILZTEILE IN DER NAHRUNG
HYPHEN
SPOREN
KEINE
Anisotoma humeralis
Atheta aequata
Atheta angusticollis
Atheta crassicornis
Atheta laticollis
Atheta nigra
Atheta sodalis
Autalia impressa
Cercyon analis
Cercyon convexiusculus
Cercyon sternalis
Cis boleti
Cis castaneus
Cis fagi
Cis nitidus
Cryptophagus dentatus
Dacne bipustulata
Diaperis boleti
Eledona agricola
Enicmus rugosus
Enneorthron cornutum
Gyrophaena affinis
Gyrophaena bihamata
Gyrophaena lucidula
Gyrophaena strictula
Lathridius nodifer
Mycetophagus quadripustulatus
Mycetophagus salicis
Omalium rivulare
Orchesia luteipalpis
Orthoperus improvisus
Oxypoda alternans
Paromalus flavicornis
Phloiophilus edwardsi
Phloiophilus edwardsi
Phloiophilus edwardsi


Individuen
300
260
220
180
140
100
60
20
30
90
150
210
270
Substrathohe
in cm
57


Individuen
220
180
140
100
60
20
V VI VII VIII IX X XI
Monate
58


Individuen
130
110
90
70
50
30
10
V VI VII VIII IX
Monate
59


Individuen
60
50
40
30
20
10
20 40 60 80 100 120 140 160
Substrathöhe
in cm
60


Individuen
60
50
40
30
20
10
V VI VII VIII IX X XI XII
Monate
61

Glossar

arboriform	an den Spitzen mehrfach dichotom verzweigt (z.B. bei Skeletthyphen; vgl. S.18)
Atheten-Phase	der leicht faulige bis faulige Pilzzustand; die *Atheten* suchen nahezu ausschließlich Pilze dieses Zustandes auf (vgl.S.91)
Ballistospore	DONK nennt alle aktiv durch einen besonderen - von BULLER beschriebenen - Mechanismus abgeschossenen Sporen Ballistosporen (vgl.S.7).
capillary impinger	ein Gerät für einmalige Sporenaufsammlungen; es saugt Luft und die darin enthaltenen Sporen ein und leitet sie in einen Flüssigkeitsbehälter (vgl. S.42).
carnivor (=karnivor)	fleischfressend
cascade impactor	siehe unter impactor (S.41)
Chlamydospore	dickwandige Sekundärspore, welche meist interkalar von Hyphen (nicht von Basidien oder Conidiophoren) gebildet werden (S.7)
Corium	(Innenschicht; CLEMENCON,1970:114; entspricht dem Endospor) die innere der 3 Hauptschichten der Sporenwand; sie grenzt an das Plasmalemma (vgl.S.8)
dispersal spores	der Ausbreitung dienende Sporen; GREGORY, 1952: 5 (vgl. S.7)
Dodecapus	ein Gerät zum Sporensammeln (ROCKETT & al., 1974:526; der Apparat saugt Luft an und leitet sie samt den darin enthaltenen Partikeln in Flüssigkeitsbehälter (12 Stück), welche stündlich gewechselt werden; vgl.S.42.)
Ektospor	(=Ektosporothezium bei CLEMENCON,1970:115) ist eine feine Membran um das Perispor und wird von der Basidie gebildet (vgl.S.8)
Ektosporothezium	(CLEMENCON, 1970:115) entspricht dem Ektospor (vgl.S.8)
Endospor	(=Corium bei CLEMENCON, 1970:114) die innere der 3 Hauptschichten der Sporenwand (vgl.S.8)
Endosporothezium	(CLEMENCON, 1970:115) entspricht dem Perispor; es wird von der Basidie gebildet (vgl.S.8)
Epispor	die mittlere der 3 Hauptschichten der Sporenwand; Form und Größe der Spore werden durch

	unterschiedliche Verstärkungen des Epispors bestimmt (vgl.S.8).
erwachsen frisch	bezeichnet einen Entwicklungszustand der Pilzfruchtkörper: Der Fruchtkörper ist reif, sporuliert, zeigt aber noch keine Anzeichen von Fäulnis (vgl.S.91).
Exospor	die Außenschicht der 3 Hauptschichten der Sporenwand; sie umhüllt das Epispor und bildet oft die Oberflächenstrukturen der Sporen (vgl. S.8).
fungivor	Pilze fressend (S.100)
Gasterosporen	dickwandige Sporen, welche in der Trama der Fruchtkörper gebildet werden (vgl.S.72)
"gesunde" Sporen	als morphologisch "gesund" werden hier alle voll turgeszenten Sporen mit homogenem plasmatischen Inhalt angesehen, welche keine Anzeichen von Vakuolisierung und keine Schäden in Plasma und Zellwand zeigen (vgl.S.51).
Gyrophaenen-Phase	bezeichnet die Pilzzustände "jung frisch" und "erwachsen frisch" , weil die *Gyrophaenen* ausschließlich an Pilzen dieser Zustände gefunden werden (vgl.S.91)
holosaprob	(ganz faul) bezeichnet hier einen Entwicklungszustand der Pilzfruchtkörper: Die Pilze riechen übel, haben schleimige Konsistenz und zerfließen schließlich (vgl.S.91).
H-Test	siehe unter Mann-Whitney-Test
impaction	(DAVIES, 1971) Prinzip, nach welchem Sporen gesammelt werden (siehe unter impactor) (vgl.S.41)
impactor	ein Gerät, welches Luft einsaugt und auf bestimmte Oberflächen (z.B. klebrige Objektträger) leitet (vgl.S.41)
impingement	(DAVIES,1971) Prinzip, nach welchem Sporen gesammelt werden (siehe unter impinger) (vgl.S.41)
impinger	ein Gerät, mit dessen Hilfe Sporen gesammelt werden; es saugt Luft samt den darin enthaltenen Partikeln an und leitet sie in eine Flüssigkeit, welche die Partikel aufnimmt (S.42).

jung frisch	bezeichnet einen Entwicklungszustand der Pilzfruchtkörper: Der Fruchtkörper entwickelt sich gerade zur Reife, sporuliert aber noch nicht (vgl.S.91).
Mann-Whitney-Test	(= H-Test) Der Mann-Whitney-Test vergleicht zwei unabhängige Stichproben hinsichtlich ihrer mittleren Tendenzen, wobei das Verfahren keine Normalverteilung voraussetzt. Er sagt aus, ob die verglichenen Stichproben signifikant unterschiedlich sind oder nicht (vgl. S.53).
Meiospore	durch Meiose, also Reduktionsteilung, entstandene Spore (vgl.S.7)
Memnospore	an ihrem Entstehungsort bleibende Spore; GREGORY, 1966:7 (vgl.S.7)
mesosaprob	(faulig) bezeichnet hier einen Entwicklungszustand der Pilzfruchtkörper: Die Pilze zeigen deutliche Fäulnisspuren; an älteren Fraßstellen fault das Gewebe bereits in größerem Umfang (vgl.S.91).
Mitospore	durch Mitose, also Reifeteilung, entstandene Spore (vgl.S.7)
mycetobiont	werden Käfer genannt, wenn sie (nach BENICK, 1952:17) als Imagines oder Larven oder beiden Entwicklungsstadien im Pilz leben und ihre Ontogenese folglich ohne Pilze nicht möglich ist (obligatorischer Pilzbesuch)
mycetophag	Pilze verzehrend (S.30)
mycetophil	werden Käfer genannt, wenn ihr Auftreten an den Pilzen fakultativ ist und die Käfer nicht an die Pilze gebunden sind (BENICK,1952:18)
mycetoxen	werden Käfer genannt, wenn ihr Auftreten an oder in Pilzen zufällig ist (fortuitiver Pilzbesuch; BENICK, 1952:18)
"nicht gesunde" Sporen	sind durch Verklumpung oder Schrumpfung des Plasmas, Vakuolenbildung oder andere Degenerationserscheinungen gekennzeichnet (vgl.S. 51-52)
"normale" Sporen	Als "normale" Sporen werden die Sporen hier im Unterschied zu den Protosporen bezeichnet (vgl. S.56).

objektivierte Meßmethode — Mit diesem Begriff wird hier eine Methode umschrieben, bei der Auswahl und Messen der Sporen nach genau festgelegten Kriterien erfolgen: Die Sporen werden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und von ihnen werden nur die morphologisch "gesunden" Sporen gemessen, wenn ihr Hilar Appendix in Seitenansicht in der Meßebene liegt (vgl.S.52 und 59).

Objektträgerhalter — siehe Abb.2 und S. 28

oligosaprob — (leicht faulig) bezeichnet hier einen Entwicklungszustand der Pilzfruchtkörper: Die Pilze zeigen erste Fäulnisspuren und beginnen an den Rändern von Fraßstellen zu bräunen (vgl.S.91).

omnipotente Hyphen — sind in der Lage, je nach Bedarf sterile oder fertile Zellen unterschiedlicher Funktionen zu bilden (vgl. S.16).

Oospore — dickwandige Spore; die befruchtete Eizelle der *Oomyceten* (vgl.S.7)

Parahilum — bei MOORE (1966) die Verbindung zwischen Spore und Sterigme (vgl.S.11)

Perispor — (= Endosporothezium, CLEMENCON,1970:115) umhüllt das Exospor und wird von der Basidie gebildet (vgl.S.8)

Protosporen — in Größe oder Form abweichende Sporen, welche nur zu Beginn der Sporulationsperiode eine begrenzte Zeitlang gebildet werden. Alle möglichen Übergangsstadien zu den Sporen lassen sich gegen Ende der Protosporenproduktion feststellen (vgl.S.56).

"reife" Basidiosporen — "Reif" sind nach PEGLER & YOUNG, 1971:11, alle von den Basidien abgeschossenen Sporen (vgl. S. 64).

saprophag — faulendes Substrat fressend (S.128)

sedentary spores — am Entstehungsort bleibende Sporen ;GREGORY, 1952:5 (vgl.S.7)

sedimentation — (DAVIES, 1971) Prinzip, nach welchem Sporen gesammelt werden (vgl. S.41-42)

slit sampler — ein impactor (siehe dort); S.41

Sporen — Von den Sporen der Porlinge werden bei einigen Arten die Protosporen abgegrenzt, wel-

	che - abweichend in Größe und Form - nur zu Beginn der Sporulationsperioden gebildet werden (vgl. S.56).
Standardabweichung	Sie gibt die durchschnittliche Abweichung vom arithmetischen Mittelwert an (vgl.S.53).
Tangential Jet Impinger	ein Gerät für einmalige Sporenaufsammlungen, welches Luft und darin enthaltene Partikel einsaugt und in einen Flüssigkeitsbehälter leitet (vgl.S.42)
Tomentum	bei STATES (1971:1021) Begriff für Hutabschlußgewebe (vgl.S.13)
trimitisch	Bei einigen Porlingen ist der Fruchtkörper aus 3 verschiedenen Hyphentypen (generativen Hyphen, Skelett- und Bindehyphen) aufgebaut; dieses Hyphensystem wird trimitisch genannt (vgl.S.18).
trunkat	abgestutzt (S.52)
Tunica	(Mittelschicht; CLEMENCON, 1970:114) die mittlere der 3 Hauptschichten der Sporenwand; sie bedeckt das Corium (vgl.S.8).
Variabilitätskoeffizient	Die Standardabweichung als Prozentwert des Mittelwertes ergibt den Variabilitätskoeffizienten (vgl.S.53).
xanthochroische Reaktion	durch Laugen violettschwarz verfärbend (S.18)
Xenospore	hauptsächlich der Ausbreitung dienende Spore; GREGORY, 1966:7 (vgl.S.7)
Zygospore	dickwandige, durch Verschmelzung des Inhaltes zweier gleicher Zellen entstandene Spore, die am Entstehungsort bleibt (vgl.S.7)